T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

MAKİNE TEKNOLOJİSİ

SÖKÜLEBİLEN BİRLEŞTİRME ELEMANLARI

521MMI172

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.

- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.

- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. VİDA DİŞLERİ 3
1.1. Vida Dişlerinin Tanımı 3
1.2. Vida Dişlerinin Sınıflandırılması 4
1.2.1. Açıldığı Yüzeylere Göre Sınıflandırma 4
1.2.2. Vidaların Sistemlerine Göre Sınıflandırılması 4
1.2.3. Vida Profiline Göre Sınıflandırma 5
1.2.4. Vida Anma Çapıyla Adım İlişkisine Göre Sınıflandırma 6
1.2.5. Kullanma Amacına Göre Sınıflandırma 7
1.2.6. Ağız Sayısına Göre Sınıflandırma 7
1.2.7. Dönme Yönüne Göre Sınıflandırma 8
1.2.8. Kullanılma Yerlerine Göre Sınıflandırma 8
1.3. Vida Diş Biçimlerinin Gösterilmesi 8
1.3.1. Dış Vidaların Gösterilmesi 9
1.3.2. İç Vidaların Gösterilmesi 11
1.3.3. Kesit Görünüşte İç Vidalar 11
1.3.4. Montaj Resimlerinde Vidaların Gösterilmesi 12
1.4. Vida Diş Profil Elemanlarının Tanımı 13
1.4.1. Bölüm Doğrusu 13
1.4.2. Bölüm (Pb) 13
1.4.3. Adım (p) 14
1.4.4. Bölüm Dairesi Çapı 14
1.4.5. Diş Üstü Çapı 15
1.4.6. Diş Dibi Çapı 15
1.5. Vida Uçlarının Gösterilmesi 15
1.6. Diş Profillerinin Açılması 16
1.6.1. İç Vida Profilinin Açılması 17
1.6.2. Dış Vida Profilinin Açılması 18
UYGULAMA FAALİYETİ 19
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 21
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 25
2. CIVATALAR 25
2.1. Cıvatanın Tanımı 25
2.2. Cıvatanın Sınıflandırılması 26
2.2.1. Baş Şekillerine Göre Sınıflandırma 26
2.2.2. Gövde Şekillerine Göre Sınıflandırma 29
2.3. Cıvata Gereçleri 31
2.4. Cıvata Üretim Şekilleri 32
2.5. Cıvataların Standart Gösterilmesi 32
2.6. Saplamanın Tanımı 34
2.7. Saplamanın Standart Gösterilmesi 34
UYGULAMA FAALİYETİ 35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 38
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 41

3. SOMUNLAR 41
3.1. Somunun Tanımı 41
3.2. Somunların Sınıflandırılması 42
3.2.1. Altı Köşe Somun 42
3.2.2. Kalınlığına Göre Somun 42
3.2.3. Flanşlı Somun 43
3.2.4. Faturalı Somun 43
3.2.5. Dört Köşe Somun 44
3.2.6. Kanallı Somunlar 44
3.2.7. Kaynak Somunu 45
3.2.8. Kapak Somun 45
3.2.9. Tırtırlı Somun 45
3.2.10. Yuvarlak Somun 46
3.2.11. Elle Döndürülebilen Somunlar 47
3.2.12. Emniyetli Somun 47
3.2.13. Cıvata Biçimde Somunlar 47
3.2.14. Presle Basılarak Yapılan Sac Somunlar 48
3.3. Somunların Gereçleri 48
3.4. Somunun Üretim Biçimleri 49
3.5. Somunların Standart Gösterilmesi 50
UYGULAMA FAALİYETİ 51
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 53
MODÜL DEĞERLENDİRME 57
CEVAP ANAHTARLARI 60
KAYNAKÇA 61

AÇIKLAMALAR

KOD	**521MMI172**
ALAN	**Makine Teknolojisi**
DAL/MESLEK	**Bilgisayar Destekli Makine Ressamlığı, Bilgisayarlı Makine İmalatı, Endüstriyel Kalıp ve Bilgisayar Destekli Endüstriyel Modelleme**
MODÜLÜN ADI	**Sökülebilen Birleştirme Elemanları**
MODÜLÜN TANIMI	Makine Teknolojisi alanında vida dişleri çizmek, cıvata resmi çizmek, somun resmi çizmek konularında yeterliklerin uygulamalı olarak kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/24
ÖN KOŞUL	Temel teknik resim dersini almış olmak
YETERLİK	Vida dişleri, cıvata ve somun resmi çizmek
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç** Gerekli ortam sağlandığında bu modül ile vida dişleri, cıvata ve somun resimlerini tekniğine uygun çizebileceksiniz. **Amaçlar** **1.** Tekniğine uygun olarak vida dişleri çizebileceksiniz. **2.** Tekniğine uygun olarak cıvata resmi çizebileceksiniz. **3.** Tekniğine uygun olarak somun resmi çizebileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Teknik resim çizim ortamı **Donanım:** Resim masası, örnek model parçalar, çizim araç gereçleri, çizim kâğıtları, ölçme ve kontrol araç gereçleri, bilgisayar donanımı, projeksiyon veya tepegöz
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Günümüzde hızla ilerleyen teknolojik gelişmeler ve endüstriyel ilişkiler, sektördeki uzman personel ihtiyacını da ortaya çıkarmıştır. Sanayi işletmeleri, yalnızca uzmanlaşmış ve deneyim kazanmış kişileri istihdam etmektedir. Bu sebepledir ki dallarında uzmanlaşmış kalifiye elemanlar her zaman ve her koşulda konumlarını korumuş ve ilerlemeye devam etmiştir.

Dikkatli incelendiğinde, günlük hayatımızda kullandığımız birçok alet veya makine, uzman eller tarafından tasarlanmış ve hizmetimize sunulmuştur. Yine bu alet ve makineler incelendiğinde parçaların birbirine çeşitli şekillerde montajlandığı görülecektir. İşte bütün imalatçıların istisnasız kullandıkları bu birleştirme elemanları, belli standartlar altında toplanmış ve herkesin kullanabileceği hâle getirilmiştir.

Bu modülün amacı sizlere, sökülebilen birleştirme elemanları (cıvata, saplama, somun) nın standart çizimlerini, hangi gereçlerden yapıldığını, hangi üretim metotları kullanılarak üretildiğini, nerelerde kullanılabileceğini öğretmektir.

Bu modülün sonunda sökülebilen birleştirme elemanları (cıvata, saplama, somun) nın standart gösterilişini çizebilme yeterliğine sahip olabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda TS-ISO standart çizelgelerinden vida dişleri ile ilgili gerekli bilgileri alabilecek ve değerlere göre vida dişlerinin resimlerini doğru olarak çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Vida dişleri konusunda kütüphanelerden, internetten ve makine hırdavat satışı yapan işletmelerden bilgi alınız.
- Topladığınız bilgileri teknik resim çizim ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.
- Çevrenizde gördüğünüz makinelerin parçalarını birleştirmeye yarayan vidaları inceleyiniz.

1. VİDA DİŞLERİ

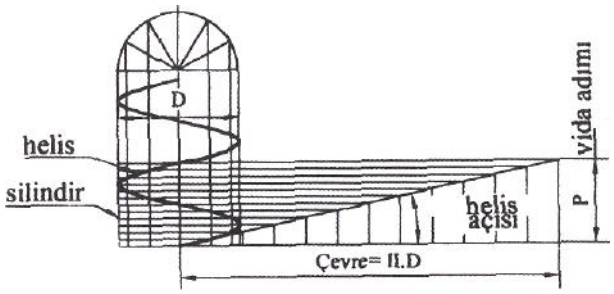
1.1. Vida Dişlerinin Tanımı

Makine parçalarını meydana getiren en önemli kısımlardan biri de vida dişleridir. Vida dişleri, makine elemanlarının sökülebilir birleştirilmesinde ve hareket iletiminde önemli rol oynar.

Vidalı kısımların resimlerinin çiziminde standart kurallar uygulanır. Bu kuralların resmi çizen kişi tarafından iyi öğrenilmesi gerekir. Kurallardan önce vidalarla ilgili şekil ve terimleri tanımak ve öğrenmek gerekir.

İç ve dış, silindirik veya konik yüzeylere açılan ayrı profildeki helisel oluklara vida denir. Helisel olukların meydana getirdiği çıkıntılara ise vida dişi denir.

Vidayı oluşturan helis; bir silindirin ekseni etrafında düzgün dairesel hareketle dönmesiyle, silindirin yanal yüzeyindeki bir noktanın eksen doğrultusunda aldığı yolun çizdiği yörüngedir. Silindirin çevresine, taban kenarı silindirin çevre uzunluğuna eşit bir dik üçgen saracak olursak dik üçgenin hipotenüsünün silindir üzerindeki izi, vida helisini meydana getirir. Üçgenin taban kenarı silindirin çevresine eşittir. Dik üçgenin diğer kenarı helis adımına denktir. Çevreyle vida helisi arasındaki açı, vidanın helis adım açısıdır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: Helis eğrisi

1.2. Vida Dişlerinin Sınıflandırılması

Vidalar, biçim ve boyutları bakımından TS 61'de standartlaştırılmıştır. Vidalar, açıldığı yüzeylere, vida sistemine, vida profiline, kabalık incelik durumuna, kullanım amacına, dönme yönüne, ağız sayısına ve kullanma yerlerine göre sınıflandırılabilir.

1.2.1. Açıldığı Yüzeylere Göre Sınıflandırma

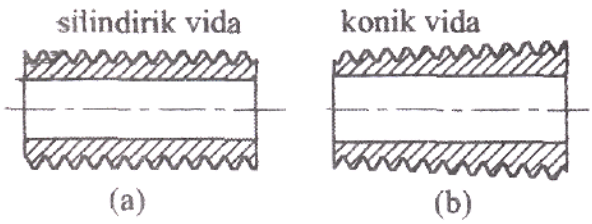
Vida dişleri, açıldığı yüzeylere göre sınıflandırılmaktadır.

1.2.1.1. Silindirik Vida (Düz Vida)

Silindirik vida, silindirin iç ve dış yüzeyinde, helis şeklindeki yüzeylerin meydana getirdiği geometrik şekildir (Şekil 1.2. a).

1.2.1.2. Konik Vida

Konik vida, koninin iç veya dış yan yüzeyinde helis şeklindeki yüzeylerin meydana getirdiği geometrik şekildir (Şekil 1.2. b).



Şekil 1.2: Silindirik ve konik vida

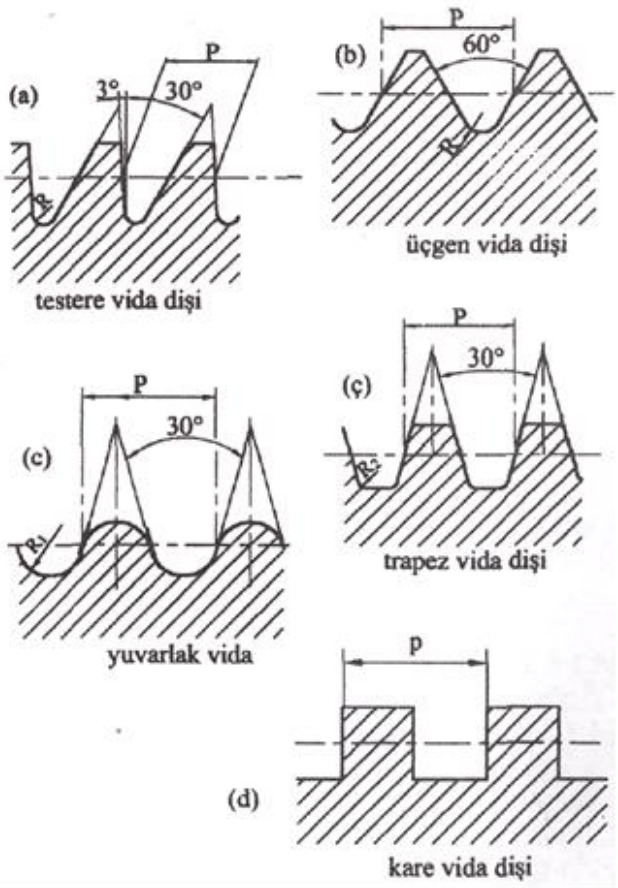
1.2.2. Vidaların Sistemlerine Göre Sınıflandırılması

- **Metrik dişli vida:** Diş profili açısı 60° olan bir eşkenar üçgen vidadır.
- **Metrik normal vida:** Metrik vidalardan aynı anma çapı için verilen adımlardan en büyük olanıdır.
- **Metrik ince vida:** Aynı anma çapında normal vidadan daha küçük adımlı vidadır.

- **İnç vida:** İnç vida adımı 25,4 mm'deki vida dişi sayısı şeklinde gösterilen üçgen vidadır.
- **ISO inç vida:** ISO tarafından kabul edilen inç esaslı vidalardır (TS 61/20).
- **Birleştirilmiş (unified) normal vida (UNC-vida):** Amerika, İngiltere ve Kanada'nın üçlü anlaşma yaparak askerî amaçlar için kullandıkları, diş açısı 60° olan normal inç vida serisidir.
- **Birleştirilmiş (unified) ince vida (unef-vida):** Temel profili UNC vidayla aynı fakat aynı çaptaki adımı daha küçük olan vida serileridir.

1.2.3. Vida Profiline Göre Sınıflandırma

- **Üçgen profilli vidalar:** Tepe açısı 55°-60° olan ikizkenar veya eşkenar üçgen profilli vidalardır. Bağlantı amaçlı vidalarda kullanılır (Şekil 1.3. b).
- **Trapez profilli vidalar:** Vida dişi tepeleri ve dipleri geniş olan (sivri olmayan) trapez profilli, simetrik kesitli vidalardır. Trapez vidalar hareket vidası olarak preslerde, krikolarda, vanalarda, torna ve freze tezgâhlarının tabla ve konsol millerinde kullanılır (Şekil 1.3. ç).
- **Metrik trapez vida:** Diş açısı 30°, çap ve adımları mm olarak belirtilen trapez vidalardır. Metrik trapez vidalar TS 61/60'tan TS 61/90'a kadardır. ISO metrik, küt, boşluklu, bir ağızlı, iki ağızlı ve plastik kaplar için standartlaştırılmıştır.
- **29° trapez vida:** Diş açısı 29° olan, çapların adımları 25,4 mm'deki vida dişi sayısı olarak belirtilen vidalardır.
- **Testere profilli vidalar:** Diş açısı 33° ve diş profili testere dişleri profiline benzeyen asimetrik kesitli vidadır. Tek yönlü aşırı yüklemelerde, özellikle preslerde kullanılır (Şekil 1.3. a).
- **Yuvarlak profilli vidalar:** Diş profili, tepe açısı 30° ikizkenar üçgen olan diş dibi ve diş tepesi yuvarlatılmış vidadır. Keskin kenarlı olmadıklarından gereksiz maddeler, toz, kum ve pastan daha az zarar görür. Bu nedenle kirli su vanalarında, düzgünlük gerekmeyen ampullerde ve gereci plastik veya cam gibi kırılma tehlikesi olan yerlerde kullanılır (Şekil 1.3. c).
- **Kare vida:** Vida dişi kesiti kareye çok yakın olan vidadır. Kuvvet ve hareket iletiminde kullanılır. Kare vidanın standardı yoktur (Şekil 1.3. d).



Şekil 1.3: Profillerine göre vida dişleri

1.2.4. Vida Anma Çapıyla Adım İlişkisine Göre Sınıflandırma

Standart vida çizelgelerinde, vida anma çapları ve ilgili çaplara göre farklı adım ölçüleri düzenlenmiştir.

Herhangi bir vida anma çapı için seçim dizisinde en büyük adım içeren genel kullanım vidalarına normal vida (kalın vida) denir. Aynı anma çapı için normal vida adımından daha küçük adımlı vidalara ise ince vida denir.

Örneğin, anma çapı 20 mm olan normal vida adımı p=2,5 mm'dir. Aynı anma çaplı ince vida adımı p=0,2-2 mm olur.

Normal vida dişleri sadece anma ölçüleriyle standart olarak gösterilir. İnce vidaların standart olarak gösterilmesinde, anma çapıyla birlikte adımı da belirtilir.

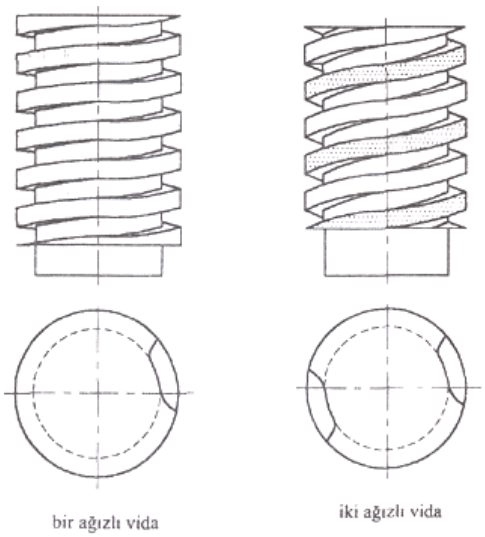
1.2.5. Kullanma Amacına Göre Sınıflandırma

- **Bağlama vidaları:** Makine parçalarının sökülebilir şekilde bağlanmasında kullanılan vidalardır. Örneğin üçgen profilli vidalar, bağlama vidalarıdır.
- **Hareket vidaları:** Hareket ve kuvvet iletiminde kullanılan vidalardır. Örneğin trapez, yuvarlak, testere ve kare vidalar hareket vidalarıdır. Hareket vidalarıyla dönme hareketleri, doğrusal hareketlere dönüştürülür.
- **Boru vidası:** Boru ve bağlantı parçalarında, hidrolik sistemlerde ve benzeri yerlerde kullanılan silindirik ve konik vidalardır. Silindirik ve konik boru vidası olarak iki çeşittir.
  - **Silindirik boru vidası:** Boru ve bağlantı elemanlarındaki mekanik bağlantılarda, musluk supaplarında, valflerde vb. yerlerde kullanılır. Diş açısı 55° vidadır.
  - **Konik boru vidası:** Sızdırmazlığın vida dişi açılmış kısımda arandığı genel olarak tekstil makineleri ve tapalarda vb. yerlerde kullanılan vidadır (TS 10036).

1.2.6. Ağız Sayısına Göre Sınıflandırma

Ağız, vida ekseni boyunca süreklilik gösteren vida dişi helisidir. Vidaya alından bakıldığında ağız sayısı görülebilir. Ağız sayısına göre bir ağızlı, iki ağızlı veya çok ağızlı vida dişi olarak sınıflandırılır.

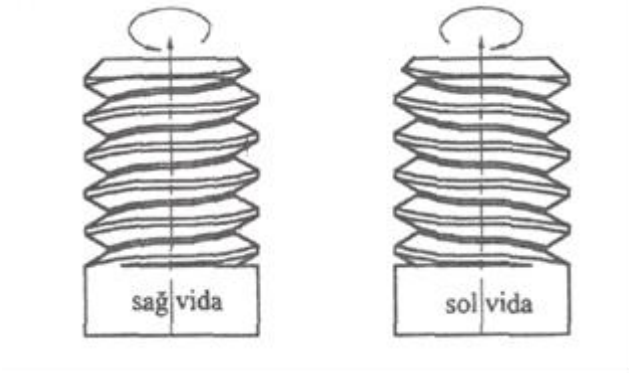
Az dönme yaparak çok ilerlemesi istenen yerlerde vida adımı büyük olmalıdır. Kuvvetli sıkma yapılması istenilen yerlerde ise vida adımı küçük olmalıdır. Az dönme yaparak çok ilerlemeyle birlikte kuvvetli sıkma yapılması istenilen yerlerde iki veya çok ağızlı vidalar kullanılır (Şekil 1.4).



Şekil 1.4: Bir ve iki ağızlı vida

1.2.7. Dönme Yönüne Göre Sınıflandırma

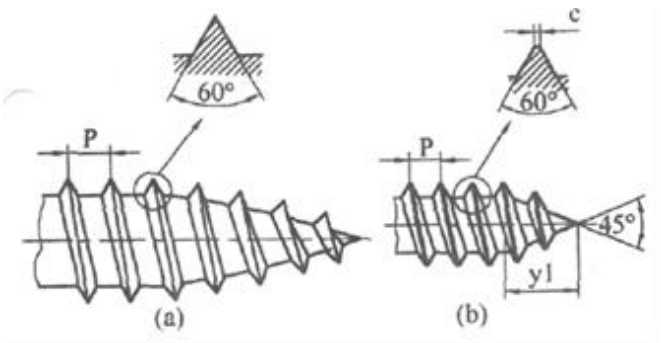
Dönme yönüne göre sağ ve sol vida dişi olarak gruplara ayrılır. Saat akrebi yönünde döndürüldüğünde sıkma yapan vida sağ vidadır. Tersi ise sol vidadır. Sol vida ancak özel durumlarda kullanılır. Sağ vidanın gösterilmesinde vida yönünün belirtilmesi gerekmez (Şekil 1.5).



Şekil 1.5: Sağ ve sol vida

1.2.8. Kullanılma Yerlerine Göre Sınıflandırma

- **Metal vidalar:** Profilli vidalar (üçgen, kare, trapez, yuvarlak ve özel profilli vidaların tümü)
- **Sac vidalar:** Sac ve et kalınlığı ince gereçleri birbirine çözülebilir şekilde bağlamaya yarayan cıvatalarda kullanılır (Şekil 1.6. a, TS 452).
- **Ağaç (ahşap) vidaları:** Ahşap parçaları çözülebilir bir şekilde bağlamaya yarayan cıvatalarda kullanılır (Şekil 1.6. b, TS 431).

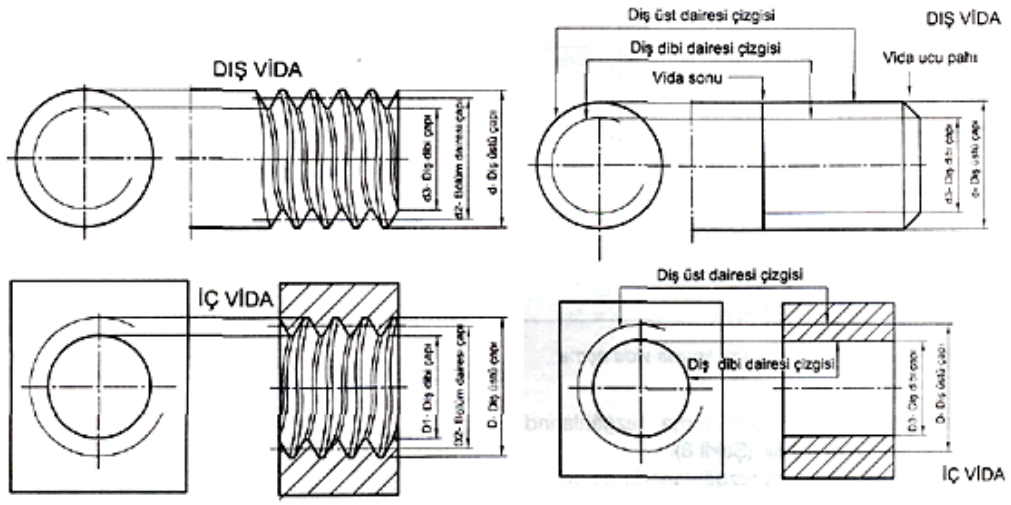


Şekil 1.6: Sac ve ağaç vidası

1.3. Vida Diş Biçimlerinin Gösterilmesi

İç ve dış vida açılmış parçanın gerçek görünüşü Şekil 1.7. a'da görüldüğü gibidir (Şekil 1.8'de gerçek görünüşte dış vida çizim aşamaları gösterilmiştir.). Ancak vidaların gerçek görünüşleriyle çizilmesi çizim zorlukları bakımından tercih edilmez. Bunun yerine vida

açılmış kısımlar, Şekil 1.7. b'de görüldüğü gibi vida diş tepeleri, dış vidada büyük çap, iç vidada küçük çap ve vida sonları, A tipi sürekli kalın çizgiyle diş dipleri, dış vidada küçük çap, (iç vidada büyük çap) B tipi sürekli ince çizgiyle belirtilir.

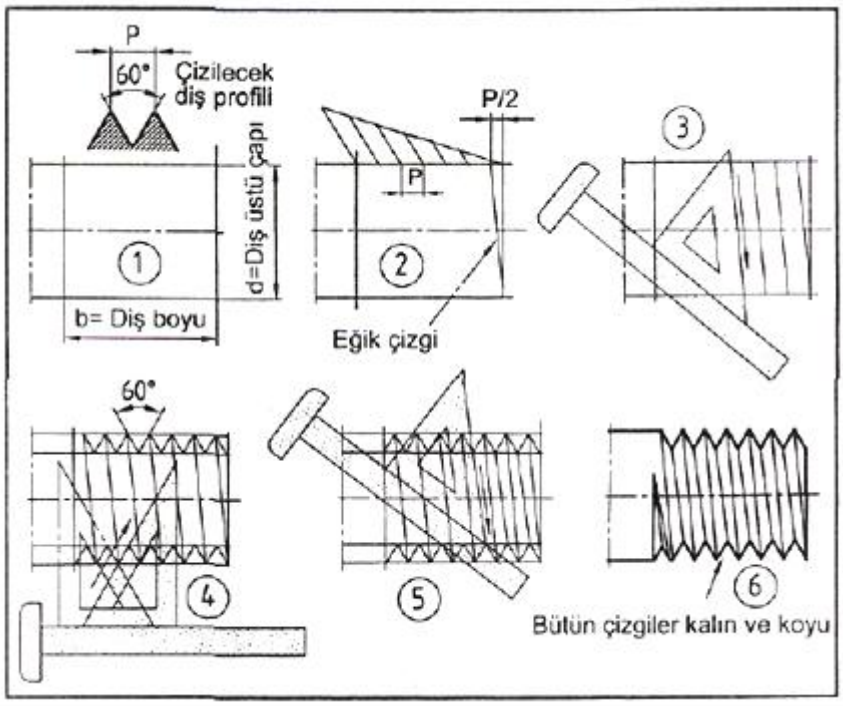


(a) (b)

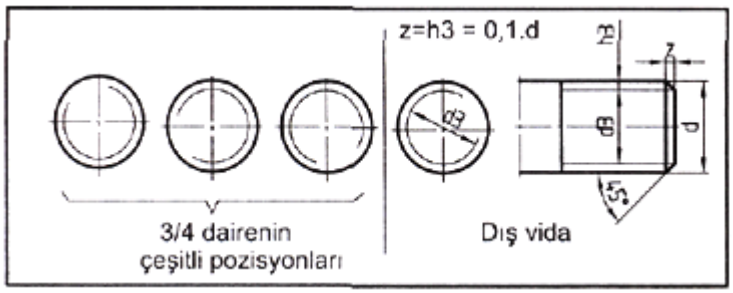
Şekil 1.7: Vidaların gerçek ve sadeleştirilmiş görünüşleri

1.3.1. Dış Vidaların Gösterilmesi

Dış vida açılmış parçaların görünen durumlarında vida diş tepeleri ve vida sonları A tipi sürekli kalın çizgiyle, diş dipleri B tipi sürekli ince çizgiyle belirtilir Vida açılmış parçaların eksenleri doğrultusundaki görünüşlerinde diş dibi, B tipi sürekli ince çizgiyle çizilmiş bir çemberle belirtilir. Çember boyu yaklaşık olarak çemberin ¾'ü kadar olmalıdır. 3/4 daire çapraz eksenlere göre değişik konumda da olabilir. Bu görünüşte, kırma açısı köşelerine ait daire çizilmez (Şekil 1.9).



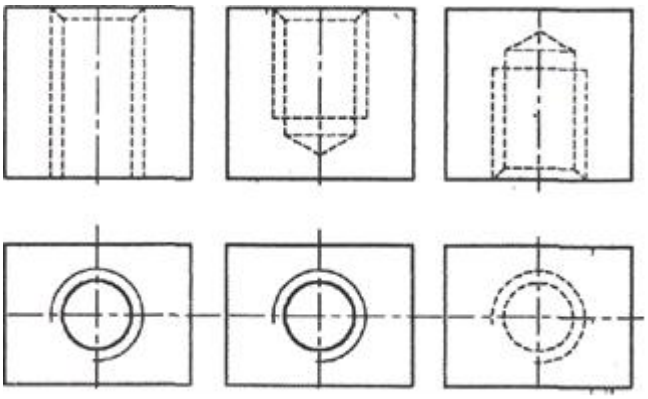
Şekil 1.8: Gerçek görünüşte dış vida çizim aşamaları



Şekil 1.9: Vidalarda dairesel görünüşler

1.3.2. İç Vidaların Gösterilmesi

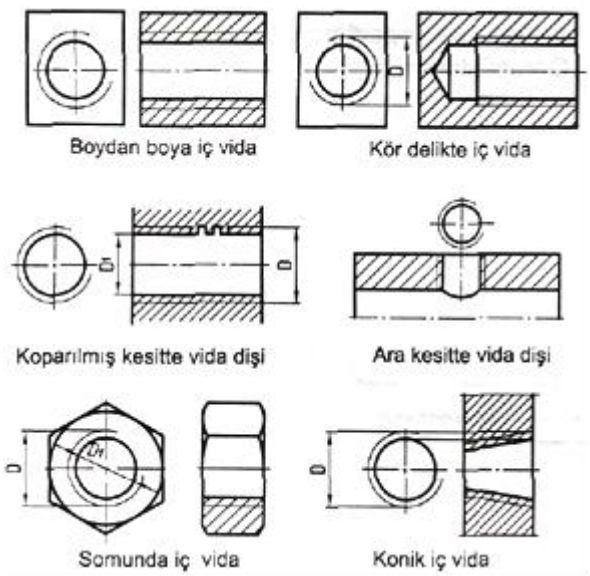
İç vida açılmış parçalarda vida dişleri kesit alınmayan durumlarda görülmez. Bu durumda diş tepeleri, vida sonları ve diş dipleri E tipi (bilgisayar destekli çizimlerde F tipi) kesik çizgiyle çizilir (Şekil 1.10).



Şekil 1.10: Kesiti alınmamış iç vidanın gösterimi

1.3.3. Kesit Görünüşte İç Vidalar

İç vida açılmış parçalarda vida dişleri kesit olarak alınarak görülebilir. Bu durumda diş tepesi, vida sonları ve kör delikte matkabın deliğini belirten çizgiler, A tipi sürekli kalın çizgiyle çizilir.

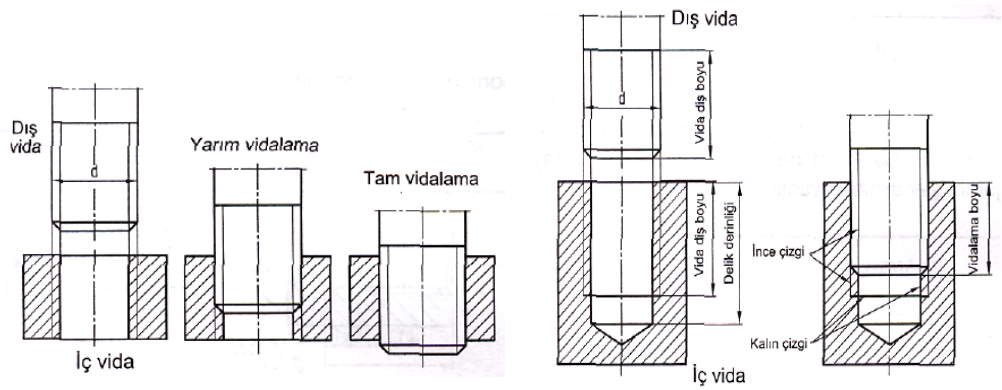


Şekil 1.11: Kesiti alınmış iç vidanın görünüşleri

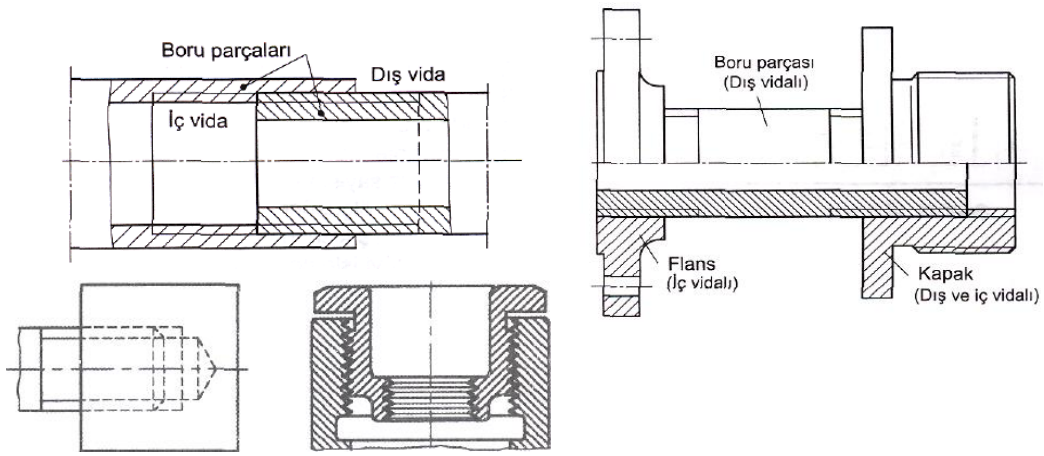
Diş dipleri, B tipi sürekli ince çizgiyle çizilir. Tarama çizgileri, diş diplerini belirten çizgiye kadar uzatılmalıdır (Şekil 1.10). Kör deliklere normal kılavuzlarla açılmış iç vidalar, delik sonuna kadar açılamaz.

1.3.4. Montaj Resimlerinde Vidaların Gösterilmesi

Montaj resimlerindeki vidalı birleştirmelerde ve birbirine vidalanmış parçaların çiziminde açıklanan kurallar uygulanır. Bununla birlikte dış vidalar, iç vidaları örtmelidir. Şekil 1.12'de birbirine vidalanmış parçaların kesit görünüşü görülmektedir. Bazı hâllerde, vidaların diş profilleri şematik olarak kırık çizgiyle gösterilebilir. Birbirine vidalanmış parçaların görünmeyen durumları Şekil 1.13'te görüldüğü gibi gösterilmelidir.



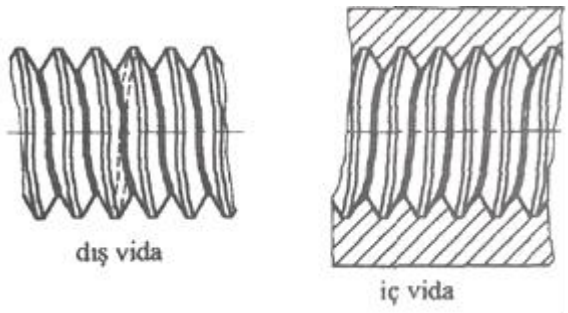
Şekil 1.12: Birbirine vidalanmış parçaların kesit görünüşü



Şekil 1.13: Çeşitli vidalı birleştirme resimleri

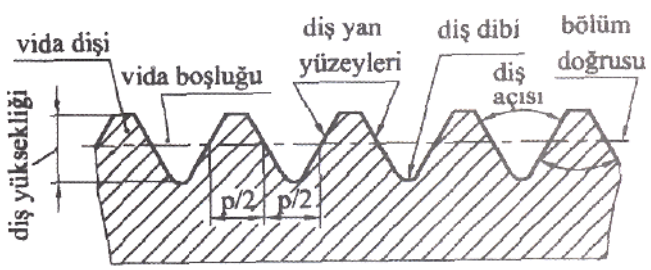
1.4. Vida Diş Profil Elemanlarının Tanımı

Vidaların görevlerini yapabilmeleri için bir çift olmaları gerekir. Bunlar dış vida ve iç vidadır. Dış vida, bir silindirin dışında oluşan vidadır. İç vida, bir silindirin iç yüzeyinde (delikte) oluşan vidadır. Örneğin cıvatadaki vida dış vida, somundaki vida iç vidadır. Şekil 1.14'te iç ve dış vida görülmektedir:



Şekil 1.14: İç ve dış vida

Vida profili, vida ekseninden geçen bir düzlemle vida dişinin kesişmesinden meydana gelen profildir. İç ve dış vida profilleri çeşitli elemanlardan meydana gelir. Şekil 1.15'te vida dişi elemanlarından vida dişi, diş yüksekliği, vida boşluğu, diş üstü, diş dibi, diş yan yüzeyleri, diş açısı ve diş yan yüzey açısı görülmektedir



Şekil 1.15: Vida dişi terimleri

Vidalarla ilgili diğer terimleri kısaca açıklayalım:

1.4.1. Bölüm Doğrusu

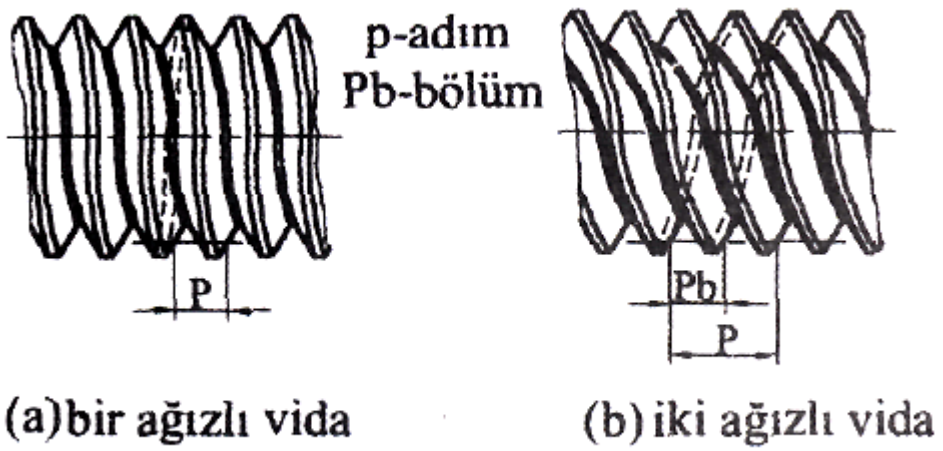
Vida dişi genişliği ve vida diş boşluğu genişliklerinin eşit olduğu, dış yüzeyiyle diş yüzeyini kesen silindirin yüzeyindeki doğrudur.

1.4.2. Bölüm (Pb)

Birbirine komşu iki vida dişinin diş yanlarının bölüm doğrusu üzerindeki eksenel uzunluğudur (Şekil 1.16. a).

1.4.3. Adım (p)

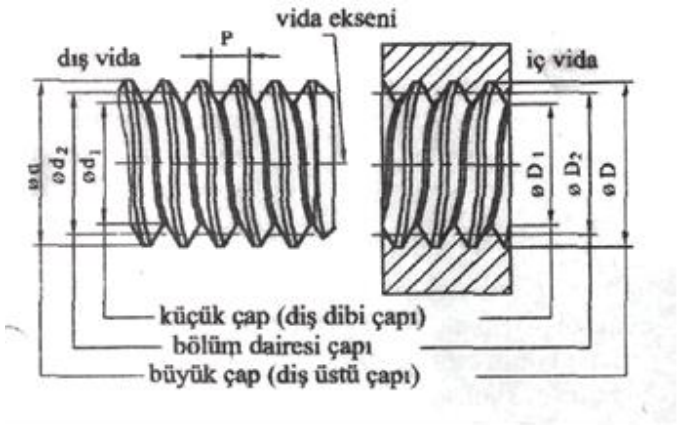
Aynı vida ağzı üzerinde birbirine en yakın iki vida dişinin diş yanlarının, bölüm doğrusu üzerindeki eksenel uzunluğudur (Şekil 1.16. b).



Şekil 1.16: Bölüm ve adım

1.4.4. Bölüm Dairesi Çapı

Ekseni, vida ekseniyle aynı olan ve bölüm doğrusuna teğet silindirin çapıdır (Şekil 1.17).



Şekil 1.17: İç ve dış vida sembolleri

1.4.5. Diş Üstü Çapı

Dış vidanın diş tepeleri veya iç vidanın diş diplerinden ölçülen çaptır (Şekil 1.17).

1.4.6. Diş Dibi Çapı

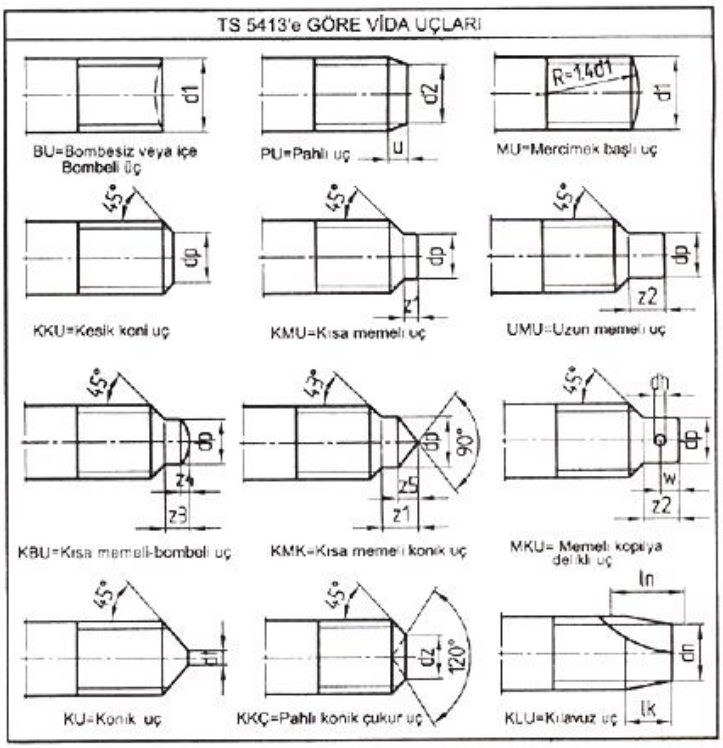
Dış vidanın diş dipleri veya iç vidanın diş tepelerinden ölçülen çaptır (Şekil 1.17).

1.5. Vida Uçlarının Gösterilmesi

Vida dişi açılmış parçaların uç kısımları değişik kullanma amaçlarına göre TS 5413'te standartlaştırılmıştır. Şekil l.18'de vidaların uç biçimleri, kısa gösterilme işaretleri ve biçim ölçüleri verilmiştir.

Vida uçlarının kısa gösterilme işaretleri ve kullanılma yerleri aşağıda verilmiştir:

- BU (bombesiz veya içe bombeli uç)
- PU (pahlı uç)
- MU (mercimek başlı uç)
- KMU (kısa memeli uç): Az basma kuvvetinin uygulandığı yerlerde kullanılır.
- UMU (uzun memeli uç): Çok basma kuvveti uygulanabilir. Basma kuvvetinin yaptığı şişme, vidanın çalışmasına engel olmaz.
- MKU (memeli kupilya delikli uç): Kendiliğinden sökülmemek için pim deliği açılmış uç biçimidir.
- KBU (kısa memeli bombeli uç): Vida ucunun tek noktadan oturması gerektiren hâllerde kullanılır.
- KKÇ (pahlı konik çukur uç): Sıkma amacıyla kullanılır.
- KU (konik uç): Ayar gerektiren durumlar için kullanılır.
- KMK (kısa memeli konik uç): Merkezleme durumları için kullanılır.
- KLU (kılavuz uç): Delici sac vidalarında kullanılır.



Şekil 1.18:Vidaların uç biçimleri ve biçim ölçüleri

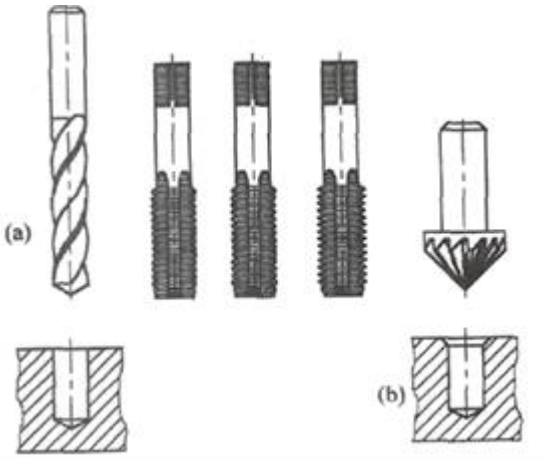
1.6. Diş Profillerinin Açılması

Dış ve iç vida profillerinin açılması, değişik işlemleri gerektirir. Genellikle dış vidalar pafta, iç vidalar kılavuz adı verilen kesici aletlerle açılır. Ayrıca torna, matkap ve özel vida açma tezgâhlarında vida dişi profilleri açılabilir. Seri üretimde dış vida dişleri (talaş kaldırmadan), ezilerek ovalama tezgâhlarında yapılabilir (Şekil 1.19).

Şekil 1.19: İki roleli vida ovalama makinesi

1.6.1. İç Vida Profilinin Açılması

İç vida dişleri kılavuzla, elle veya makineler yardımıyla açılabilir. İç vidaların açılması için önce diş dibi ölçüsünde matkapla delik açılır (Şekil 1.20. a).

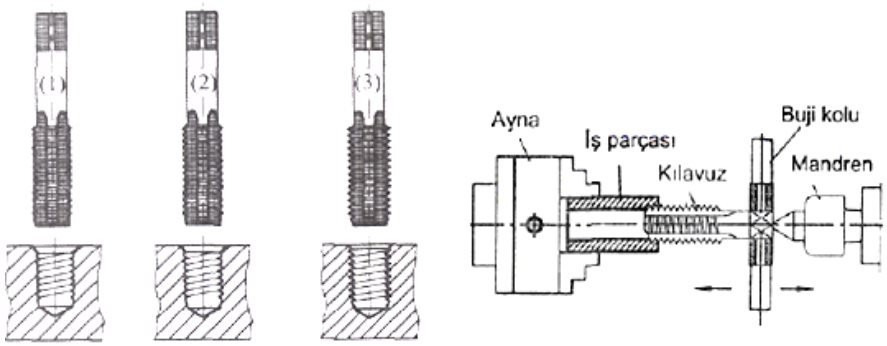


Şekil 1.20: İç vida açmak için hazırlık

Açılacak vidanın diş dibi ölçüsü, standart çizelgelerden bulunabilir ya da çok kullanılan vidalar için delik (matkap) çapını veren çizelgelerden yararlanılır.

Kılavuz takımları vida boyuna, derinliğe, vida delik cinsine ve gerece göre seçilir. Kılavuz takımları üç parçadan meydana gelir. Bir, iki, üç olarak işaretlenmiş kılavuzlar sırasıyla uygulanarak talaş kaldırma işi üç kılavuza paylaştırılır. Üç numaralı kılavuzla tam olarak vida dişi profili elde edilir (Şekil 1.21. a ve b).

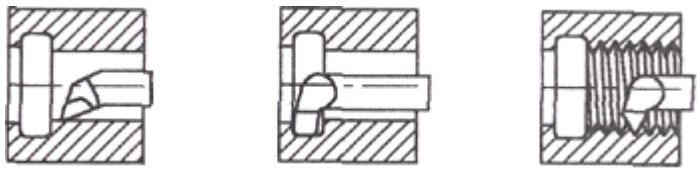
Kılavuzun iyi bir şekilde ağızlayıp kesmesini sağlamak için ucu konik yapılmıştır. Aynı amaçlı diş dibi ölçüsünde açılan deliğe de 90°lik havşa açılması, kılavuzun daha iyi ağızlayarak kesmesi bakımından faydalıdır **(**Şekil 1.20. b).



a) Kılavuzla elle iç vida açmak **b) Kılavuzla tornada iç vida açmak**

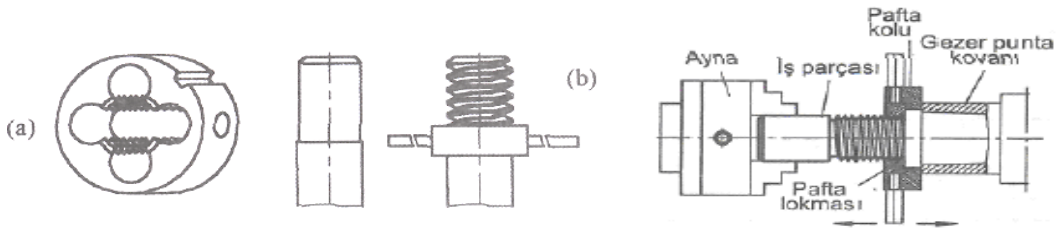
Şekil 1.21: Kılavuzla iç vida açmak

Dış vida ve iç vida, çeşitli aparatlar yardımıyla açılabildiği gibi torna tezgâhlarında vida dişinin aynı biçimindeki bir profile sahip torna kalemiyle de açılabilir. Şekil 1.22'de iç vidanın torna tezgâhında açılmasındaki işlem sırası görülmektedir.



Şekil 1.22: Tornada kalem yardımıyla iç vidanın açılması

1.6.2. Dış Vida Profilinin Açılması

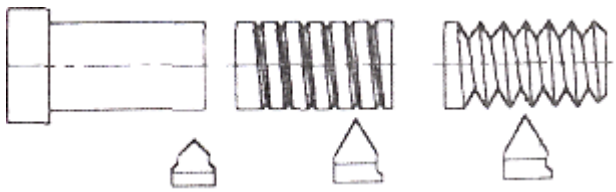


a) Paftayla elle dış vida açmak **b) Paftayla tornada dış vida açmak**

Şekil 1.23: Paftayla dış vidanın açılması

Dış vida dişlerinin açılması için önce diş üstü ölçüsünde vida silindiri tornada hazırlanır. Paftanın iyi bir şekilde ağızlayıp kesmesi için kırma açısı 45° olarak ayarlanır. Dış vidayı elde etmek için pafta bir sağa bir sola döndürülerek dış vida profili açılır. (Şekil 1.23. a ve b).

Dış vida dişlerinin açılması için önce diş üstü ölçüsünde vida silindiri tornada hazırlanır ve torna tezgâhında ilgili diş adım bilgilerine göre ayarlama yapılarak Şekil 1.24'teki işlem sırası izlenmelidir.



Şekil 1.24: Tornada kalem yardımıyla dış vidanın açılması

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak vida dişleri konusuna ait uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ TS 61/2 M20 dış vidanın gerçek görünüşünü ve standart resmini çiziniz.	➢ İş önlüğü giymek, çalışma disiplininize etki edeceğinden işe odaklanmanızı artıracaktır. ➢ Çizim araç gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu etki edecektir. ➢ Çizim araç gereçlerinizin ve ortamınızın temiz olması güzel ürünlerin çıkmasını sağlayacaktır. ➢ Çizeceğiniz parçanın ölçülerine uygun resim kâğıdı seçiniz ve resim masasına bağlayınız. Uygun seçilmeyen ve kurallara göre resim masasına bağlanmayan kâğıtlar ziyan olacaktır (Temel Teknik Resim dersi "Geometrik Çizimler" modülüne bakınız.). ➢ Kâğıdın alt bölgesine, resim hakkında bilgi veren kısım olan antet için yer ayırmalısınız (Temel Teknik Resim dersi "Görünüş Çıkarma" modülüne bakınız.). ➢ Teknik resim kurallarına göre istenen dış vidayı çizmek için gerekli bilgileri uygun tablodan alarak dış vidanın gerçek görünüşünü çiziniz (Şekil 1.8, Çizelge 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5'i inceleyiniz.). ➢ Teknik resim kurallarına göre dış vidanın standart ön ve yan görünüşünü çiziniz (Şekil 1.9'u inceleyiniz.).
➢ Kesiti alınmamış ve kesiti alınmış TS 61/2 M24 iç vidayı çiziniz.	➢ Çizeceğiniz parçanın ölçülerine uygun resim kâğıdını seçiniz ve resim masasına bağlayınız. Uygun seçilmeyen ve kurallara göre resim masasına bağlanmayan kâğıtlar ziyan olacaktır (Temel Teknik Resim dersi "Geometrik Çizimler" modülüne bakınız.). ➢ Çizime başlamadan önce kâğıdınıza yerleşim planı yaparsanız sonradan hoşunuza gitmeyecek durumlarla karşılaşmazsınız. ➢ Teknik resim kurallarına göre iç vidayı çizmek için gerekli bilgileri uygun tablodan alarak iç vidanın ön görünüşünü çiziniz (Şekil 1.10'u; Tablo 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5'i inceleyiniz.). ➢ Teknik resim kurallarına göre iç vidanın yan ve/veya üstten görünüşünü çiziniz (Şekil 1.10'u inceleyiniz.).

➢ TS 61/2 M16 vida ile birbirine vidalanmış parçaların kesit görünüşünü çiziniz.	➢ Çizeceğiniz parçanın ölçülerine uygun resim kâğıdını seçiniz ve resim masasına bağlayınız. Uygun seçilmeyen ve kurallara göre resim masasına bağlanmayan kâğıtlar ziyan olacaktır (Temel Teknik Resim dersi "Geometrik Çizimler" modülüne bakınız.). ➢ Teknik resim kurallarına uygun olarak birbirine vidalanmış parçaların kesit görünüşlerini çiziniz (Şekil 1.12 ve 1.13'ü inceleyiniz.). Kâğıdın alt bölgesine yapacağınız antet, resim hakkında bilgi veren kısım olacaktır (Şekil 2.18 ve Teknik Resim dersi Geometrik Çizimler modülüne bakınız.). ➢ Görünüşlerin çizimi bittikten sonra eksik ve hatalara karşı resminizi kontrol etmelisiniz. ➢ Kontrolünüzü tamamladıktan sonra kâğıdınızı resim masasından dikkatlice sökünüz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Bir aracın tekerleğinin değiştirilebilmesi için tekerleğin araca hangi bağlama elemanı ile bağlanması gerekir?
A) Vidalı bağlantı ile bağlanmış olmalıdır.
B) Kaynakla bağlanmış olmalıdır.
C) Perçinle bağlanmış olmalıdır.
D) Pimle bağlanmış olmalıdır.

2. İç ve dış silindirik veya konik yüzeylere açılan aynı profildeki helisel oluklara……. denir.
Yukarıdaki tanımda boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?
A) Torna
B) Dişli
C) Perçin
D) Vida

3. Profillerine göre vida çeşitleri sınıflandırıldığında aşağıdakilerden hangisi bu sınıflandırma dışında kalır?
A) Üçgen profilli vida
B) Kare profilli vida
C) Trapez profilli vida
D) Elips profilli vida

4. Aşağıdakilerden hangi ikisi dönme yönüne göre vida çeşitlerindendir?
A) Metrik vida-whitwort vida
B) Sağ vida-sol vida
C) Üçgen vida-kare vida
D) Sac vidası-ağaç vidası

5. Dış vidada büyük çap, iç vidada küçük çap ve vida sonları aşağıdaki hangi tip çizgi ile çizilir?
A) B tipi süreksiz kalın çizgi
B) A tipi sürekli ince çizgi
C) A tipi sürekli kalın çizgi
D) E tipi sürekli ince çizgi

6. İç vida açılmış parçalarda vida dişleri kesit alınmayan durumlarda görülmez. Bu durumda diş tepeleri, vida sonları ve diş dipleri ……. çizgiyle çizilir.
Aşağıdaki çizgi tiplerinden hangisi boş bırakılan yere gelmelidir?

A) A tipi sürekli ince çizgi
B) E tipi kesik çizgi
C) A tipi sürekli kalın çizgi
D) A tipi kesik

7. Aşağıdakilerden hangisi vidalarla ilgili bir terim değildir?

A) Tabla
B) Diş dibi çapı
C) Adım
D) Bölüm dairesi çapı

8. Aşağıdakilerden hangisi TS 5413 "vidaların diş sonu uç biçim ölçüleri" standardına göre vida uçlarından biridir?

A) Açısal uç
B) Kesik uç
C) Pahlı uç
D) Kör uç

9. Dış vidayı elle açabilmek için aşağıdakilerden hangisi kullanılmalıdır?

A) Freze çakısı
B) Pafta
C) Cıvata
D) Kılavuz

10. İç vidayı elle açabilmek için aşağıdakilerden hangisi kullanılmalıdır?

A) Kılavuz
B) Cıvata
C) Pafta
D) Freze çakısı

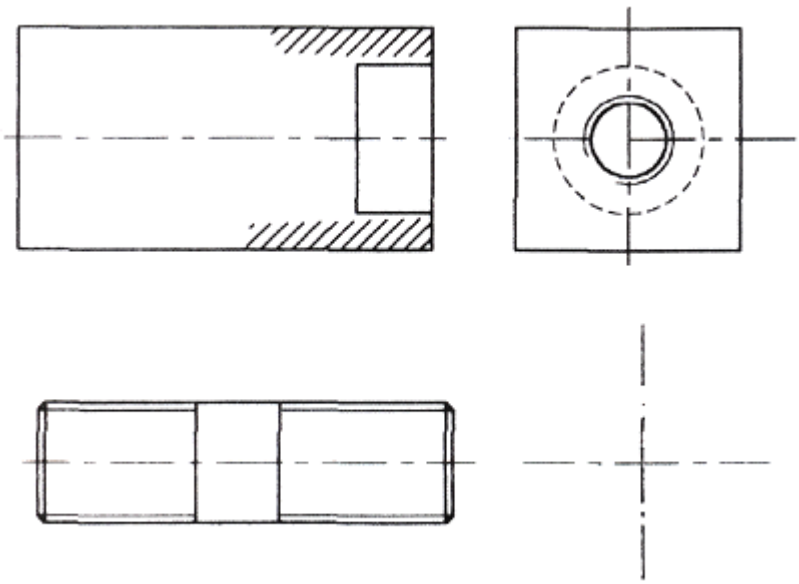
DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Uygulamalı Test'"e geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Aşağıda vidalı parçalara ait ön ve sol yan görünüşler verilmiştir. Eksik verilen görünüşleri tamamlayınız ve parçaları ölçülendiriniz. Bunun için;

- Uygun çizim araç gereçleri kullanınız.
- Uygun kâğıt ve çizim araç gereçleri kullanınız.
- Parçaların ölçülerine uygun resim kâğıdı seçiniz ve resim masasına bağlayınız.
- Ölçülendiriniz (Eksik ölçülendirme yapmayınız. Ölçü tekrarından kaçınınız.).
- Eksik görünüşleri tamamlayarak resimleri çiziniz.
- Süreniz 30 dakikadır.



KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünü giydiniz mi?		
2. Vida çizmek için gerekli çizim araç gereçlerini (kalem, silgi, uygun kâğıt) kullandınız mı?		
3. Çizim araç gereçlerinin ve ortamın temiz olmasını sağladınız mı?		
4. Teknik resim çizeceğiniz standart kâğıdı, masanın üzerine kurallara uygun olarak yapıştırdınız mı?		
5. Eksik görünüşleri verilen parçaları resim kâğıdına çizdiniz mi?		
6. Eksik görünüşleri tamamlarken ön görünüşü tam verilen parçanın sol yan görünüşünü kurallara uygun olarak ve eksiksiz şekilde çizdiniz mi?		
7. Eksik görünüşleri tamamlarken sol yan görünüşü tam verilen parçanın ön görünüşünü kurallara uygun olarak ve eksiksiz şekilde çizdiniz mi?		
8. Vidaları çizerken TS 88'de belirtilen çizgi çeşitlerini kullandınız mı?		
9. Çizim işlemini bitirdikten sonra zarar vermeden kâğıdı masadan sökebildiniz mi?		
10. İşi istenilen sürede bitirdiniz mi?		
11. İşleri tek başına yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz

ÖĞRENME FAALİYETİ–2

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda TS-ISO standart çizelgelerinden cıvatalar ile ilgili gerekli bilgileri alabilecek ve değerlere göre resimlerini doğru olarak çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Cıvatalar konusunda kütüphanelerden, internetten ve makine hırdavat satışı yapan işletmelerden bilgi alınız.
- Topladığınız bilgileri teknik resim çizim ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.
- Çevrenizde gördüğünüz makinelerin parçalarını birleştirmeye yarayan cıvataları inceleyiniz.

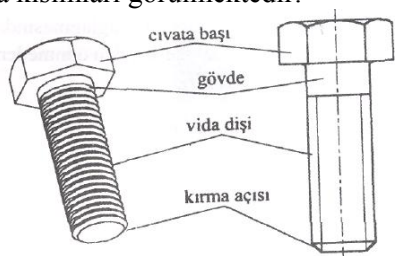
2. CIVATALAR

2.1. Cıvatanın Tanımı

Parçaları birbirine sökülebilir şekilde bağlamaya yarayan, gövde kısmına vida dişi açılmış, başı altıgen, dörtgen veya değişik biçimlerde şekillendirilmiş standart makine elemanlarına **cıvata** denir.

Cıvatalar genellikle somunla birlikte kullanılır. Parçaları somun kullanmadan sökülebilir şekilde birleştiren cıvatalar piyasada kısaca vida olarak adlandırılır (örneğin, sac vidası, ağaç vidası, havşa başlı vida, dört köşe başlı ayar vidası vb.).

Cıvata ya da vidanın başıyla birleşen ve üzerinde kısmen veya tamamen vida dişi açılmış kısmına **vida** denir. Vida dişlerinin kolay ağızlanması için gövde ucu bombeli veya konik olarak şekillendirilir. Konik olarak şekillendirilmiş vida ucuna kırma açısı (pah) denir. Şekil 2.1'de cıvata kısımları görülmektedir:



Şekil 2.1: Cıvatanın kısımları

2.2. Cıvatanın Sınıflandırılması

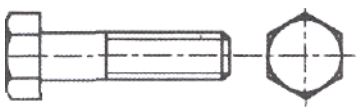
Cıvataları baş şekillerine ve gövde şekillerine göre sınıflandırabiliriz:

2.2.1. Baş Şekillerine Göre Sınıflandırma

- Altı köşe başlı cıvatalar
- Dört köşe başlı cıvatalar
- Silindirik başlı cıvatalar
- Mercimek başlı cıvatalar
- Havşa başlı cıvatalar
- Bombe başlı cıvatalar
- Kesik koni başlı cıvatalar
- Kelebek başlı cıvatalar
- Tırtırlı başlı cıvatalar
- Delik başlı cıvatalar
- Halka başlı cıvatalar
- Tırnaklı cıvatalar
- T kanal cıvataları

2.2.1.1. Altı Köşe Başlı Cıvatalar

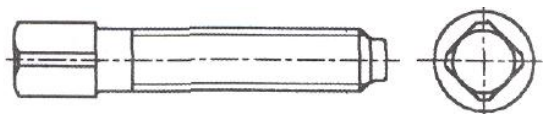
Cıvata başının, bağlantısının dışında kalmasında sakınca olmayan, çeşitli anahtarlarla sökülüp takılmaya elverişli büyük ve güçlü sıkma gerektiren yerlerde kullanılır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Altı köşe başlı cıvata

2.2.1.2. Dört Köşe Başlı Cıvatalar

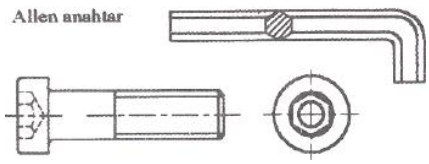
Çelik konstrüksiyon bağlantılarında kullanılan, anahtarlarla sökülüp takılan ve başının bağlantının dışında kalmasında sakınca bulunmayan yerlerde kullanılır (Şekil 2.3).



Şekil 2.3: Dört köşe başlı cıvatalar

2.2.1.3. Silindirik Başlı Cıvatalar

Cıvata başının bağlantının dışında kalmasında sakınca bulunan kuvvetli sıkma gerektiren yerlerde kullanılır. Başın ortasında altı köşe oyuk vardır. Allen isimli özel anahtarla sökülüp takılır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Silindirik başlı cıvatalar

2.2.1.4. Mercimek Başlı Cıvatalar

Mercimek başlı civatalar birleştirmeler de sıklıkla kullanılan civatalardandır.. Tornavida ağzı açılmıştır.

2.2.1.5. Havşa Başlı Cıvatalar

Tornavidayla sökülüp takılabilen ve orta sıkma kuvveti gerektiren yerlerde kullanılan küçük boyutlu cıvatalardır (Şekil 2.5).

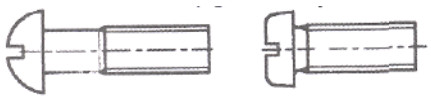
Şekil 2.5: Mercimek ve havşa başlı cıvatalar

2.2.1.6. Bombe Başlı Cıvatalar

Sac metal birleştirmelerinde kullanılır. Tornavida ağzı açılmıştır. Orta kuvvetle sıkma gerektiren yerlerde kullanılır. (Şekil 2.6).

2.2.1.7. Kesik Koni Başlı Cıvatalar

Küçük boyutlu cıvatalardır, cıvata başının bağlantının dışında kalmasında sakınca olmayan küçük sıkma kuvveti uygulanan yerlerde kullanılır (Şekil 2.6).



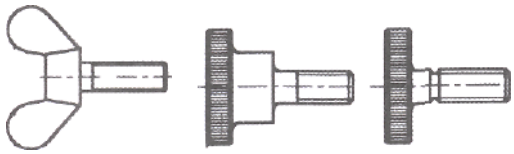
Şekil 2.6: Bombe ve kesik koni başlı cıvatalar

2.2.1.8. Kelebek Başlı Cıvatalar

Kelebek başlı cıvatalar, el ile sıkma kuvvetinin yeterli olduğu yerlerde kullanılır. (Şekil 2.7)

2.2.1.9. Tırtır Başlı Cıvatalar

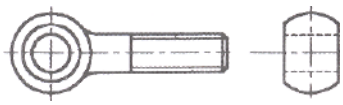
Cıvata başının bağlantı dışında kalmasında sakınca olmayan, küçük sıkma gereken ve elle sökülüp takılabilen yerlerde kullanılır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7: Kelebek ve tırtır başlı cıvatalar

2.2.1.10. Delik Başlı Cıvatalar

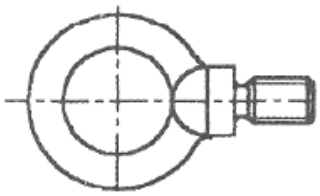
Delik kısmından yataklanarak özellikle çabuk bağlama sistemlerinde kullanılır (Şekil 2.8).



Şekil 2.8: Delik başlı cıvatalar

2.2.1.11. Halka Başlı Cıvatalar

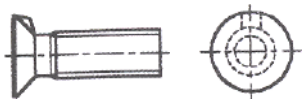
Ağır makine parçalarının kaldırılarak taşınmasında kullanılır. Kaldırılacak parçanın uygun yerine vidalanır. Halka kısmından zincirle kaldırma aracına (vinç vb.) bağlanır (Şekil 2.9).



Şekil 2.9: Halka başlı cıvata

2.2.1.12. Tırnaklı Cıvatalar

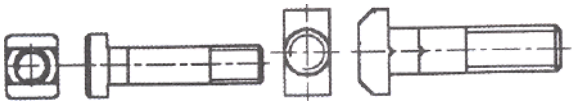
Havşa başın altında tırnak ismi verilen bir çıkıntı vardır. Cıvatanın somunla birlikte dönmesinin başka şekilde engellenememesi durumlarında kullanılır **(**Şekil 2.10).



Şekil 2.10: Tırnaklı cıvatalar

2.2.1.13. T Kanal Cıvataları

Parçaların T kanallı tablalara bağlanmasında kullanılır. Cıvata başı, kanal içerisinden dönmeden kanal boyuna hareket edebilir **(**Şekil 2.11).



Şekil 2.11: T kanal cıvataları

2.2.2. Gövde Şekillerine Göre Sınıflandırma

- Saplamalar
- Germe cıvataları
- Alıştırma cıvataları
- Tapalama cıvatalar
- Yaprak yay cıvataları
- Dayama ve ayar cıvataları
- Vidalı pimler
- Sac cıvataları
- Matkaplı cıvatalar
- Ağaç cıvataları

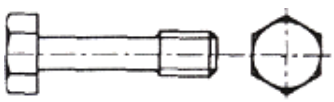
2.2.2.1. Saplama Cıvataları

Silindirik bir gövdenin her iki ucuna vida açılmış, başsız, sökülebilir makine elemanıdır. Sık sökülen cıvatalar, takıldıkları vidalı yerleri (özellikle font ve alüminyum blokları) bozabilir. Böyle parçaları korumak amacıyla vida yerine saplama kullanılır **(**Şekil 2.12).

Şekil 2.12: Saplama

2.2.2.2. Germe Cıvataları

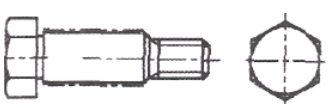
Uzun mil boylarında, dinamik zorlanmalarla karşılaşılan (örneğin biyel kollan ve yüksek basınçlı flanş bağlantılarında kullanılan) vida çeşididir (Şekil 2.13).



Şekil 2.13: Germe cıvataları

2.2.2.3. Alıştırma Cıvataları

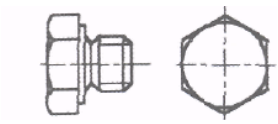
Birleştirilen iki parçanın birbirine göre konumunun sağlanmasını ve sabitlenmesini gerektiren durumlarda kullanılan cıvata çeşididir **(**Şekil 2.14).



Şekil 2.14: Alıştırma cıvataları

2.2.2.4. Tapalama Cıvataları

Boşaltma deliklerinin tıkanmasında kullanılan kısa gövdeli, ince adımlı bir cıvata çeşididir **(**Şekil 2.15).



Şekil 2.15: Tapalama cıvataları

2.2.2.5. Yaprak Yay Cıvataları

Yük taşıtlarında kullanılan yaprak yay katlarının birbirine bağlanmasında kullanılan cıvata çeşididir (Şekil 2.16).

Şekil 2.16: Yaprak yay cıvatası

2.2.2.6. Dayama ve Ayar Cıvataları

Cıvata ucu, biçimi KBU (kısa memeli, bombeli) ve KMK (konik uçlu) biçimli kare başlı cıvatalardır **(**Şekil 2.17).

Şekil 2.17: Dayama ve ayar cıvataları

2.2.2.7. Vidalı Pimler

Gövdesi üstünde vida dişi olan başsız cıvata olarak açıklanabilir. Gövde ucu kullanılma yerine göre biçimlendirilmiştir. Mil üzerindeki makine parçalarının konumunu sabitlemek ve makine parçalarını ayarlamak amacıyla kullanılır (Şekil 2.18).

Şekil 2.18: Vidalı pimler

2.2.2.8. Sac Cıvataları

2,5 mm'ye kadar ince sacların bağlanmasında kullanılır. Birleştirme sırasında sac somun görevini yapar. Büyük adımlı ve keskin kenarlı vida dişine sahiptir. Yıldız tornavida yarıklı olanlar daha sıkı bağlama gerçekleştirir (Şekil 2.19).

Şekil 2.19: Sac cıvataları

2.2.2.9. Matkaplı Cıvatalar

10 mm kalınlığa kadar parçalara vida deliğini kendi delerek parçaları birleştirmeyi sağlar. Bunun için gövde ucu, matkap ucu şeklinde biçimlendirilmiştir (Şekil 2.20).

Şekil 2.20: Matkaplı cıvatalar

2.2.2.10. Ağaç Cıvataları

Büyük adımlı ve keskin kenarlı vida dişine sahiptir. Sivri ucuna kadar vida dişi açılmıştır. Birleştirilecek parçalardan biri ahşap gerecidir. Ahşap gereç, somun görevi yapar (Şekil 2.21).

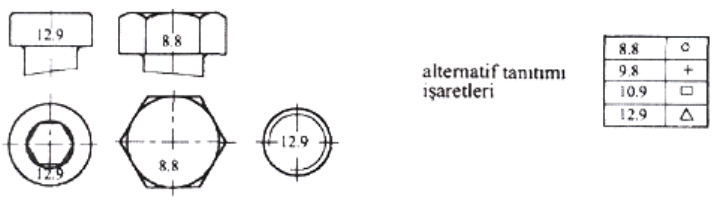
Şekil 2.21: Ağaç cıvataları

2.3. Cıvata Gereçleri

Cıvatalar (vidalar) genel olarak sade karbonlu; sementasyon ve ıslah çeliklerinden yapılır. Özel hâllerde bakır ve alüminyum alaşımlarından da yapılır. Günümüzde kullanma yerlerinin özelliklerine göre seramik, bakalit, plastik vb. birçok gereçten yapılır.

Cıvatalar mukavemet (dayanım) sınıflarından çekme dayanımına göre gruplandırılır. Dayanın sınıfı iki sayıyla (örneğin, 10,9 gibi) ifade edilir. Dayanım sınıfı, cıvata üzerinde Şekil 2.22. d'de görüldüğü gibi belirtilir.

En az çekme dayanımını (Rm) bulmak için ilk sayı 100 ile çarpılır. İkinci rakam ise en az akma sınırı (Re) veya 0,2 genleşme sınırının (Rp 0,2) kısaltılmış ifadesidir. En az akma sınırını bulmak için mukavemet sınıfını belirten iki rakamın çarpımının 10 katı alınır. Şekil 2.23'te TS 3576'ya göre cıvataların mekanik özellikleri verilmiştir.



Şekil 2.22: Mekanik özelliklerin işaretlenmesi

Dayanım sınıfı	3,6	4,6	4,8	5,6	5,8	6,8	8,8	9,8	10,9	12,9
Çekme dayanımı, Rm, N/mm^2	300	400		500		600	800	900	1000	1200
Akma gerilmesi alt sınırı, N/mm^2 0,2 Akma gerilmesi, Rp 0,2 N/mm^2	180	240	320	300	400	480	640	720	900	1080
Örnek: Dayanım sınıfı 9,8 Rm=9x 1 00=900N/mm^2 Re=9x8xlO=720 N/mm^2										

Şekil 2.23: Cıvataların mekanik özellikleri

2.4. Cıvata Üretim Şekilleri

Cıvataların yüzeyleri düzgün, temiz olmalı; üzerinde çapak, pürüz, bere, karıncalanma, tufal, katman vb. kusurlar bulunmamalıdır.

Cıvatalar tek tek yapılabileceği gibi genelde seri olarak üretilir. Seri üretim şekillerinden basınçlı döküm yoluyla, kalıpta sıcak ve soğuk dövmeyle talaş kaldırmaksızın veya otomatik tezgâhlarda talaş kaldırılarak üretilir. Sıcak ve soğuk dövme kalıplarında ön şekil verilen cıvataların vida dişleri, ovalama tezgâhlarında soğuk olarak şekillendirilir. Yöntemi, elektrolizle ve galvanizle kaplanarak paslanma ortadan kaldırılır.

Cıvatalar paslanmaz çeliklerden yapılır. Ayrıca fosfatlama, sıcak daldırma yöntemiyle, elektrolizle ve galvanizle kaplanarak paslanma ortadan kaldırılır.

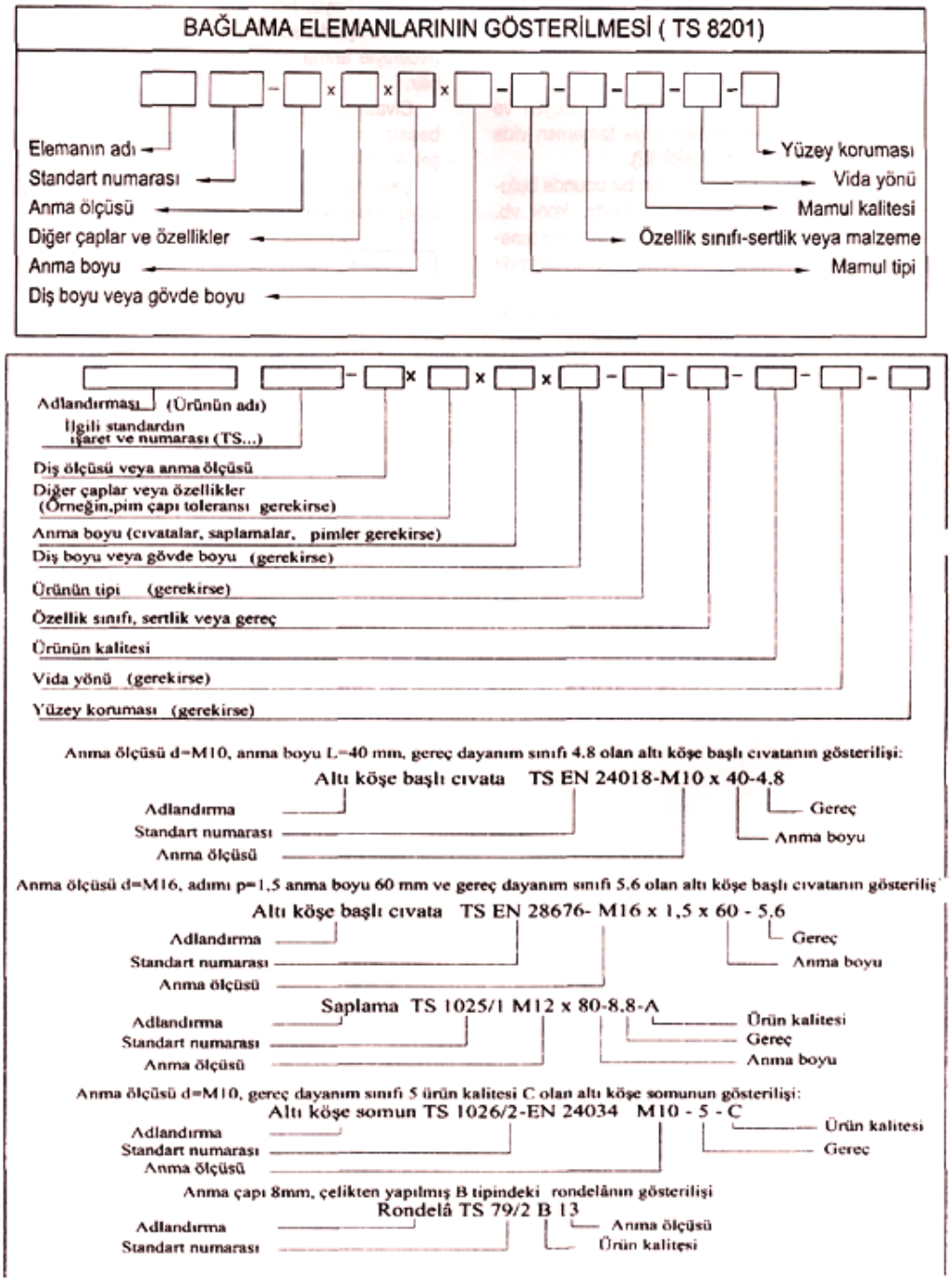
2.5. Cıvataların Standart Gösterilmesi

Makine parçaları çok sayıda üretildiklerinde daha ucuza mal olur. Aynı parçadan çok sayıda üretilmesine **seri üretim** denir. Seri üretim ekonomik olduğu için tercih edilir. Makineyi meydana getiren parçalar içinde çok sayıda makine elemanı (cıvata, somun, kama, pim, rondela vb.) vardır. Makine elemanları kullanılma amaçlarına göre anma ölçüleri esas alınarak standartlaştırılmıştır. Belirlenen standartlara göre üretilmiş makine elemanları, piyasada kullanıma hazır olarak bulunur. Bu makine elemanları piyasadan hazır alınır. Yapım resimlerinin çizilmesine gerek yoktur. Bunun yerine yazı alanlarında tüm özelliklerini içeren ifade şekli kullanılır. Standart çizelgelerde, ilgili makine elemanın gösterim şekli verilmiştir. Çizelge 2.8'de çeşitli makine elemanlarına ait genel gösteriliş sistemi ve bazı örnekler verilmiştir.

Standart makine elemanlarının genel gösteriliş sisteminde ürün imalat kalitesinin belirtilmesi istenir. Cıvata ve somunlar gereç cinsine, anma ölçüsüne ve biçimine göre değişik toleranslarda üretilir. Bu tolerans değerleri sembollerle belirtilir. Çizelge 2.7'de ürün kalitesinin eski ve yeni sembolleri verilmiştir.

Ürün Kalitesi		Yeni Sembol	Eski Sembol
Sade Karbonlu Çelikten İmal Edilenler İçin	Orta	A	O
	Orta kaba	B	OK
	Kaba	C	K
	İnce	F	I
Paslanmaz Çelikten Üretilenler İçin	İnce	T1	1
	Orta	T2	O
	Orta kaba	T3	OK

Çizelge 2.7: Ürün kalitesi sembolleri



Çizelge 2.1: TS 8201

2.6. Saplamanın Tanımı

Her iki ucuna vida açılmış başsız bağlantı elemanlarına **saplama** denir.

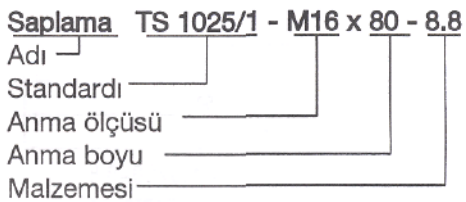
Saplamanın bir tarafı parçalardan birine vidalandıktan sonra diğer tarafı ikincisine serbest geçirilir ve bir somun yardımıyla parçaları çözülebilir şekilde birbirine bağlar.

Sık sık sökülüp takılan cıvatalarda, takıldıkları yerin dişleri zamanla bozulur. Özellikle font ve alüminyum bloklarındaki dişler daha çabuk bozulduğundan bu gibi yerlerde genellikle saplama kullanılır.

Saplamalar, başsız oldukları için yerlerine takılmaları oldukça güçtür. Bunun için çeşitli çözümler üretilmiştir. Bunlar; iki vidalı kısım arasındaki silindirik kısımların yanları düzeltilerek anahtar ağzı açmak, kontra somun kullanmak, bir somun kullanmak, bir somun bir cıvata kullanmak veya özel olarak yapılmış saplama anahtarı kullanmaktır.

2.7. Saplamanın Standart Gösterilmesi

Saplamalar, vida çapına göre adlandırılır. Siparişlerde ve antetlerdeki gösterilişlerinde vida çapı, serbest boyu, standart numarası ve malzemeleri belirtilir.



Şekil 2.24: Saplamanın standart gösterilmesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak cıvatalar konusuna ait uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Altı köşe başlı cıvata TS EN 24016 M12x40, 4.6-C şeklinde gösterilen cıvatanın resmini çiziniz.	➢ İş önlüğü giymek, çalışma disiplininize etki edeceğinden işe odaklanmanızı artıracaktır. ➢ Çizim araç gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu etki edecektir. ➢ Çizim araç gereçlerinizin ve ortamınızın temiz olması güzel ürünlerin çıkmasını sağlayacaktır. ➢ Çizeceğiniz parçanın ölçülerine uygun resim kâğıdı seçiniz ve resim masasına bağlayınız. Uygun seçilmeyen ve kurallara göre resim masasına bağlanmayan kâğıtlar ziyan olacaktır. (Temel Teknik Resim dersi "Geometrik Çizimler" modülüne bakınız.) ➢ Kâğıdın alt bölgesine, resim hakkında bilgi veren kısım olan antet için yer ayırmalısınız (Temel Teknik Resim dersi "Görünüş Çıkarma" modülüne bakınız). ➢ Teknik resim kurallarına göre çizilmek istenen cıvatayı çizmek için gerekli bilgileri Çizelge 2.1'den alınız. ➢ Eksenleri çiziniz. ➢ Önce cıvatanın altıgen başını çiziniz. ➢ Altıgen başın ön görünüşünü üst görünüşten taşıyarak kırma açısız olarak sürekli ince çizgilerle çiziniz. ➢ Gövde ucuna ölçüsüne göre belirlenen 1x45° kırma açısını ve vida boyunu işaretleyiniz. ➢ Cıvata gövdesi ön ve yan görünüşünü çiziniz. ➢ Gövdeyle baş kısmın birleştiği köşeleri yay çizerek birleştiriniz.
➢ TS 1025/1 M12x40,8.8.A şeklinde gösterilen saplamanın resmini çiziniz.	➢ İş önlüğü giymek, çalışma disiplininize etki edeceğinden işe odaklanmanızı artıracaktır. ➢ Çizim araç gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu etki edecektir. ➢ Çizim araç gereçlerinizin ve ortamınızın temiz olması güzel ürünlerin çıkmasını sağlayacaktır. ➢ Çizeceğiniz parçanın ölçülerine uygun resim

	kâğıdı seçiniz ve resim masasına bağlayınız. Uygun seçilmeyen ve kurallara göre resim masasına bağlanmayan kâğıtlar ziyan olacaktır (Temel Teknik Resim dersi "Geometrik Çizimler" modülüne bakınız.). ➢ Kâğıdın alt bölgesine, resim hakkında bilgi veren kısım olan antet için yer ayırmalısınız (Temel Teknik Resim dersi "Görünüş Çıkarma" modülüne bakınız). ➢ Teknik resim kurallarına göre çizilmek istenen saplamayı çizmek için gerekli bilgileri Çizelge 2.9'dan alınız. ➢ Ekseni çiziniz. ➢ Saplamanın görünüşünü çizelgeden bulunan değerlere göre çiziniz. ➢ Vida dişi sonlarını TS 1025/6'ya göre çiziniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünü giydiniz mi?		
2. Cıvata çizmek için gerekli çizim araç gereçlerini (kalem, silgi, uygun kâğıt) kullandınız mı?		
3. Çizim araç gereçlerinin ve ortamın temiz olmasını sağladınız mı?		
4. Resim çizeceğiniz standart kâğıdı masanın üzerine kurallara uygun olarak yapıştırdınız mı?		
5. Eksik görünüşleri verilen parçaları resim kâğıdına çizdiniz mi?		
6. Anılan cıvatayı çizmek için ilgili standartların bulunduğu çizelgelerden yararlanarak gerekli bilgileri elde ettiniz mi?		
7. Eksik olarak verilen üst görünüşü kurallara uygun olarak ve eksiksiz şekilde çizdiniz mi?		
8. Eksik olarak verilen ön ve sol yan görünüşü, kurallara uygun olarak ve eksiksiz şekilde çizdiniz mi?		
9. Çizim işlemini bitirdikten sonra zarar vermeden kâğıdı masadan sökebildiniz mi?		
10. İşi istenilen sürede bitirdiniz mi?		
11. İşleri tek başına yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Parçaları birbirine sökülebilir şekilde bağlamaya yarayan, gövde kısmına vida dişi açılmış, başı altıgen, dörtgen veya değişik biçimlerde şekillendirilmiş standart makine elemanlarına …….. denir.
Yukarıdaki tanımda boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?
A) Freze
B) Cıvata
C) Somun
D) Rondela

2. Aşağıdakilerden hangisi cıvata sınıflandırmalarından biridir?
A) Gövde şekillerine göre
B) Boylarına göre
C) Uç açılarına göre
D) Renklerine göre

3. Aşağıdaki malzemelerden hangisi makinecilikte kullanılan cıvataların yapıldığı gereçlerden değildir?
A) Islah çeliği
B) Sementasyon çeliği
C) Alüminyum
D) Mermer malzeme

4. Cıvataların üretim şekilleri aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmemiştir?
A) Döküm yoluyla
B) Talaş kaldırılarak
C) Kaynak yapılarak
D) Kalıpta sıcak ve soğuk dövmeyle

5. Cıvatalar aşağıdakilerden hangisindeki gibi gösterilmelidir?
A) Piyasada söylendiği gibi
B) İmal edene göre
C) Montaj yapıldığı yere göre
D) TS EN çizelgelerinde olduğu gibi

6. Her iki ucuna vida açılmış başsız bağlantı elemanlarına …… denir.
Yukarıda yapılan tanımda boş bırakılan yere aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

A) Saplama
B) Mikrometre
C) Somun
D) Kumpas

7. Anma boyu d= M20 l=80 mm gereç nitelik sınıfı 8.8 ve tolerans düzeyi A olan saplamanın standart gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) TS 1022/1 M12,8.8
B) TS EN 24016
C) TS 1025/1 M20x80 TS–8.8 A
D) Hiçbiri

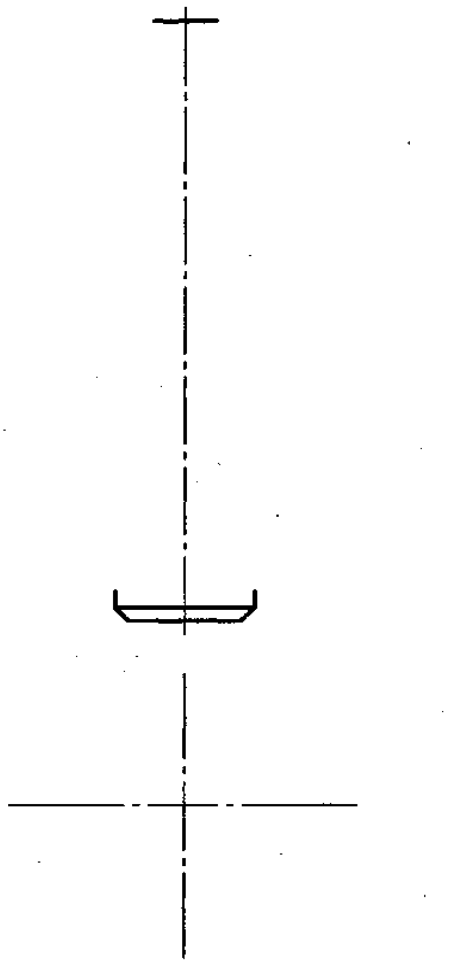
DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

UYGULAMALI TEST

Aşağıda resmi eksik olarak verilmiş "altı köşe başlı cıvata TS EN 24016 M20x75, 8.8-A" olarak standart gösterilen cıvatanın eksik görünüşlerini tamamlayarak resmini çiziniz. Bunun için;

- Uygun çizim araç gereçleri kullanınız.
- Parçaların ölçülerine uygun resim kâğıdını seçiniz ve resim masasına bağlayınız.
- Gerekli bilgileri ilgili çizelgeden alınız.
- Eksik görünüşleri tamamlayarak resimleri çiziniz.
- Süreniz 30 dakikadır.



ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Bu faaliyet sonunda, TS-ISO standart çizelgelerinden somunlar ile ilgili gerekli bilgileri alabilecek ve değerlere göre somunların resimlerini doğru olarak çizebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Somunlar konusunda kütüphanelerden, internetten ve makine hırdavat satışı yapan işletmelerden bilgi alınız.
- Topladığınız bilgileri teknik resim çizim ortamında arkadaşlarınızla tartışınız.
- Çevremizde gördüğümüz makinelerin parçalarını birleştirmeye yarayan somunları inceleyiniz.

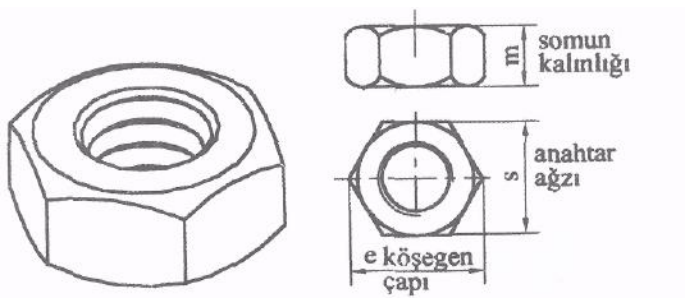
3. SOMUNLAR

3.1. Somunun Tanımı

Parçaları birbirine çözülebilir şekilde bağlamaya yarayan cıvatalara, saplamalara vb. vida açılmış makine parçalarına vidalanan bağlama elemanlarına **somun** denir.

Şekil 3.1'de somun görünüşleri ve perspektif resmi verilmiştir. Somun üst yüzeyiyle oturma yüzeyi arasındaki mesafeye **somun kalınlığı** (m) denir.

Somunlardan en çok altı köşe somun kullanılır. Somunların sökülüp takılmasında, anahtarın somuna değdiği, birbirine paralel iki yüzey arasındaki mesafeye anahtar ağzı (s) denir.



Şekil 3.1: Somun kalınlığı ve anahtar ağzı

3.2. Somunların Sınıflandırılması

Somunlar kullanma amaçlarına göre çeşitli biçimlerde imal edilir ve aşağıdaki gibi sınıflandırılır:

3.2.1. Altı Köşe Somun

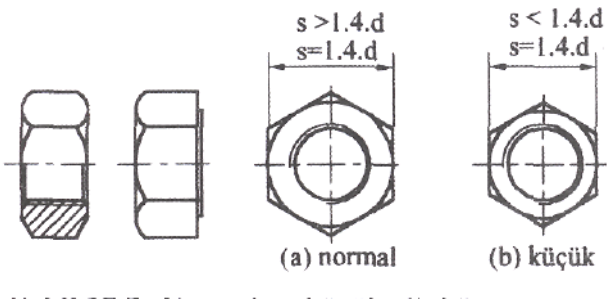
Profili altıgen şeklinde olan somunlardır. Tüm birleştirmelerde kullanılabilir.(Şekil 3.2).

3.2.1.1. Normal Altı Köşe Somun

76 mm veya daha büyük anma çaplı somunlarda (bazı istisnalar olmak üzere) vida anma çapına (d) bağlı olarak anahtar ağzı genişliği l,45-d veya daha büyük olan somunlardır (Şekil 3.2. a).

3.2.1.2. Küçük Altı Köşe Somun

Anahtar ağzı genişliği 1,45-d'den küçük olan somundur (Şekil3.2. b).



Sekil 3.2: Normal ve küçük altı köşe somun

3.2.2. Kalınlığına Göre Somun

Somunlar kullanıldıkları yerlere göre çeşitli kalınlıklarda olabilir.

3.2.2.1. Standart Somun

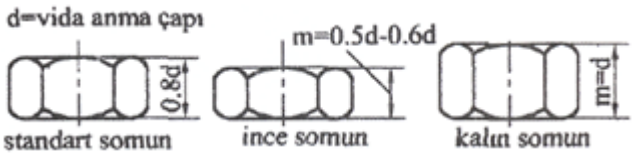
Kalınlığı vida anma çapının (d) 0,8 katı olan (m=0,8-d) somundur Şekil 3.3).

3.2.2.2. İnce Somun

Kalınlığı standart somundan daha az, genellikle vida anma çapının (d) 0,6 katı olan ve 0,5-d'den büyük olan (m=0,6-d, m>0,5-d) somundur (Şekil 3.3).

3.2.2.3. Kalın Somun

Kalınlığı standart somundan daha çok, genellikle vida anma çapına (d) eşit veya vida anma çapından büyük olan somundur (Şekil 3.3).

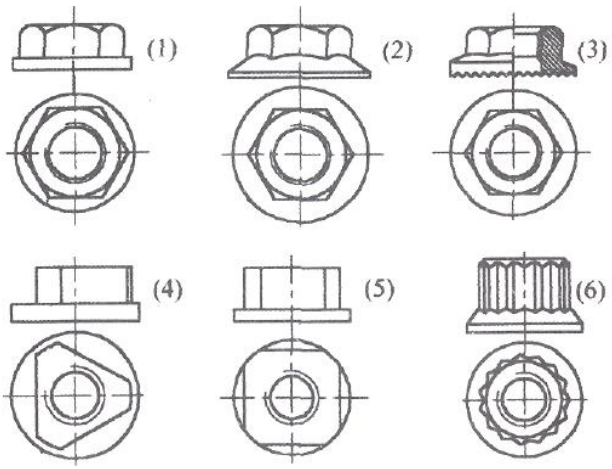


Şekil 3.3: Standart, ince ve kalın somun

3.2.3. Flanşlı Somun

Anahtarlarla sökülüp takılmaya elverişlidir. Büyük ve kuvvetli sıkma gerektiren yerlerde, uygun ölçüdeki cıvata veya saplamayla birlikte kullanılır (Şekil 3.4). Flanşlı somunların aşağıdaki gibi çeşitleri vardır:

- Silindirik flanşlı altı köşe somun
- Konik flanşlı altı köşe somun
- Konik flanşlı tırtıllı somun
- Flanşlı üç köşe somun
- Flanşlı dört köşe somun
- Flanşlı on iki köşe somun

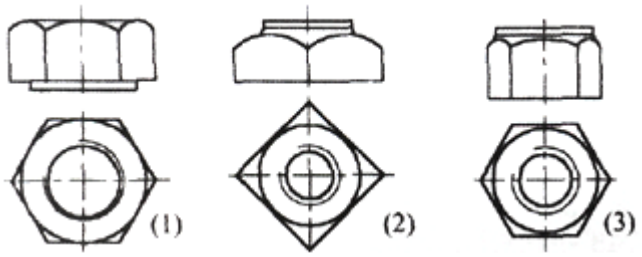


Şekil 3.4: Flanşlı somunlar

3.2.4. Faturalı Somun

Üst veya alt yüzeyinde pul şeklinde çıkıntısı bulunan somunlardır. Düzgün oturma yüzeyi gerektiren yerlerde kullanılır (Şekil 3.5). Faturalı somun iki çeşittir:

- Faturalı somun
- Pul başlı somun

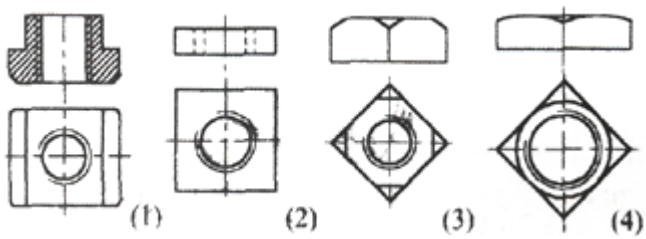


Şekil 3.5: Faturalı somunlar

3.2.5. Dört Köşe Somun

Ahşap ve çelik tasarım işlerinde kullanılan, anahtarlarla sökülüp takılmaya elverişli, dörtgen bir somundur. İnşaat ve ziraat aletlerinde de kullanılır (Şekil 3.6). Dört köşe somunlar 4'e ayrılır.

- T-kanalları için somun
- Kırma açışız dört köşe somun
- Ray somunu
- Dört köşe somun

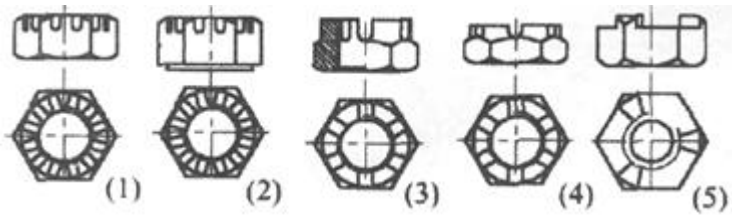


Şekil 3.6: Dört köşe somunlar

3.2.6. Kanallı Somunlar

Darbeli ve sarsıntılı bağlantılarda somunun çözülmesine karşı emniyete alınmasını istediğimiz yerlerde kupilya ile birlikte kullanılan somun çeşididir (Şekil 3.7). Kanallı somunlar 5 çeşittir:

- Kanallı altı köşe somunlar
- İnce kanallı altı köşe somunlar
- Taçlı somunlar
- İnce taçlı somunlar
- Üç kanallı somunlar



Şekil 3.7: Kanallı somunlar

3.2.7. Kaynak Somunu

Vida dişi açmaya uygun olmayan et kalınlığı ince olan yerlerde ve sac işlerinde kaynak edilerek kullanılır (Şekil 3.8). Kaynak somunları iki çeşittir:

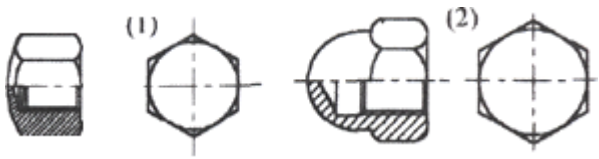
- Altı köşe kaynak somunu
- Dört köşe kaynak somunu

Şekil 3.8: Kaynak somunları

3.2.8. Kapak Somun

Somunun sık sık sökülüp takılması istenen ve dış etkenler nedeniyle (çamur, toz vb.) korunması gereken ve görünüşlerinin güzel olması istenen yerlerde (oto bijonu) kullanılan somunlardır (Şekil 3.9). Kapak somunları iki çeşittir:

- Bombeli altı köşe somun
- Şapkalı altı köse somun

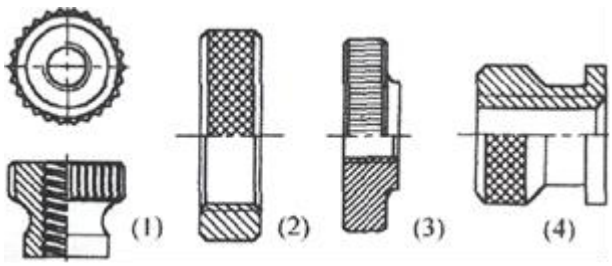


Şekil 3.9: Kapak somunları

3.2.9. Tırtırlı Somun

Cıvata başının bağlantısının dışında kalmasında sakınca olmayan, küçük sıkma kuvveti gereken ve elle sökülüp takılabilen yerlerde kullanılır (Şekil 3.10). Tırtırlı somunlar üç çeşittir:

- Düz tırtırlı somun
- Çapraz tırtırlı flanşsız somun
- Çapraz tırtırlı flanşlı somun

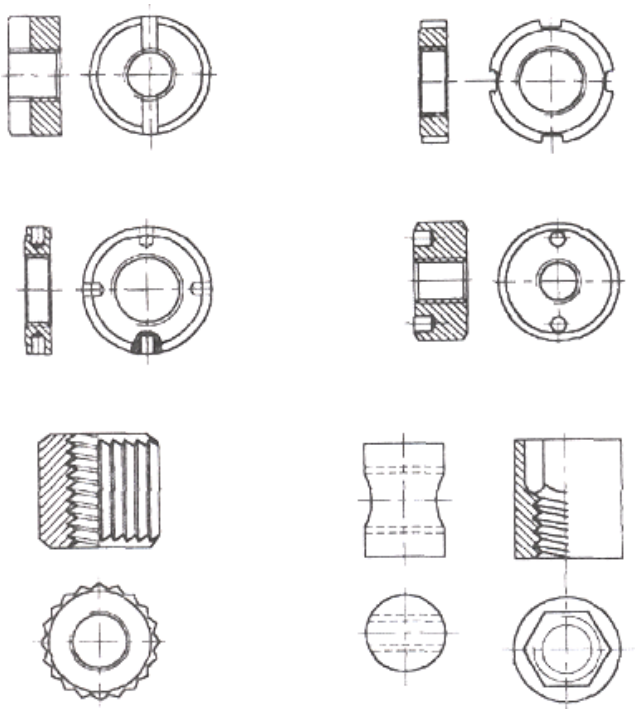


Şekil 3.10: Tırtırlı somunlar

3.2.10. Yuvarlak Somun

Darbeli ve sarsıntılı bağlantılarda somunun çözülmesine karşı emniyete alınmasını istediğimiz yerlerde cıvatayla birlikte kullanılan somun çeşididir (Şekil 3.11). Yuvarlak somunlar 7 çeşittir:

- Üst yüzeyi kanallı yuvarlak somun
- Yan yüzeyi kanallı yuvarlak somun
- Yan yüzeyinde delikleri olan yuvarlak somun
- Üst yüzeyinde delikleri olan yuvarlak somun
- Yivli somun
- Çubuk somun
- Gömme anahtar yuvalı somun

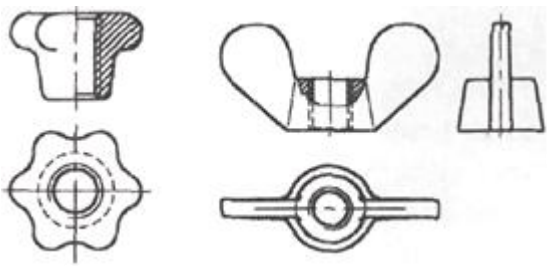


Şekil 3.11: Yuvarlak somunlar

3.2.11. Elle Döndürülebilen Somunlar

Orta sıkma gerektiren yerlerde kullanılan, elle sökülüp takılan somun çeşididir (Şekil 3.12). Elle döndürülen somunlar iki çeşittir:

- Papatya somun
- Kelebek somun

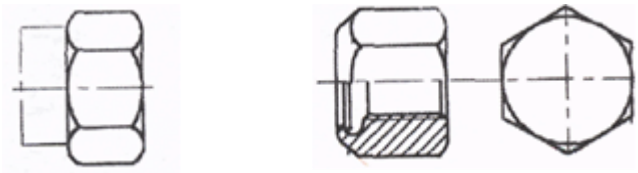


Şekil 3.12: Elle döndürülebilen somunlar

3.2.12. Emniyetli Somun

Çözülmeyi önlemek için metal veya plastik emniyet elemanıyla birlikte kullanılan somunlardır (Şekil 3.13). Emniyetli somunlar iki çeşittir:

- Metal emniyet elemanlı altı köşe somun
- Metal olmayan emniyet elemanlı altı köşe somun



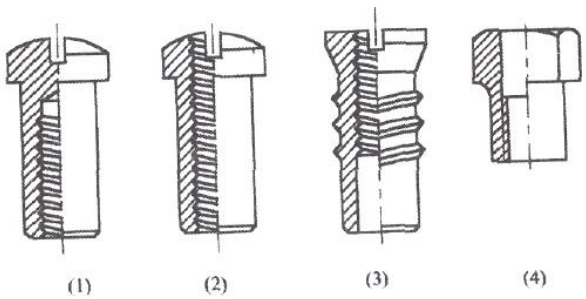
Şekil 3.13: Emniyetli somunlar

3.2.13. Cıvata Biçimde Somunlar

Cıvata biçimli somun, dış biçimi makine cıvatası şeklinde içindeki deliğe vida açılmış somundur.

Dışı vidalı somun, dış biçimi tornavida kanallı havşa başlı cıvata şeklinde, ağaç elemanlara vidalanmak üzere diş yüzeyine ağaç cıvatası açılmış somundur (Şekil 3.14). Cıvata biçimli somunlar 4 çeşittir:

- Cıvata biçimde kör somun
- Cıvata biçimli somun
- Dışı vidalı somun
- Gömlek somun



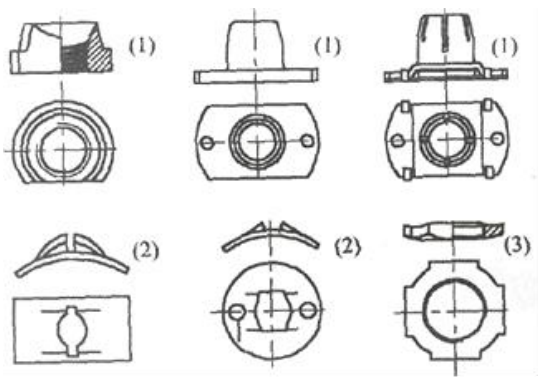
Şekil 3.14: Cıvata biçimde somunlar

3.2.14. Presle Basılarak Yapılan Sac Somunlar

Vida dişi açmaya uygun olmayan, et kalınlığı ince olan yerlerde, perçinlenen ve kaynakla tespit edilen somunlar kullanılır.

Yay somunu, yay çeliğinden presle basılarak yapılan, yay'ın bir adım kadar hareketiyle dönmeyi önleyen bir vida dişinin görev yaptığı somundur. Kablo borusu somunu, elektrik tesisat işlerinde kullanılan bir somundur (Şekil 3.15). Presle basılarak yapılan sac somunlar 3 çeşittir:

- Perçinlenen somun
- Yay somunu
- Kablo borusu somunu



Şekil 3.15: Presle yapılan sac somunlar

3.3. Somunların Gereçleri

Somunlar da genel olarak cıvatalar gibi sade karbonlu sementasyon ve ıslah çeliklerinden yapılır. Ayrıca paslanmaz çeliklerden, kullanma yerlerinin özelliklerine göre seramik bakalit, plastik vb. birçok gereçten yapılır.

Anma yüksekliği $m \geq 0.8.d_1$ olan somunlar

Dayanım sınıfı	4	5		6	8		9	10	12
Deney yükü gerilmesi N/mm²	400	500		600	800		900	1000	1200
İlgili cıvata anma çapı d_1	>M16	<M16	tüm çaplar	tüm çaplar	tüm çaplar	$16<d_1<39$	<16	Tüm çaplar	< 39

$0.5d_1 > m < 0,8d_1$ olan somunlar

Dayanım sınıfı	04	05
Deney yükü gerilmesi N/mm²	400	500
İlgili cıvata anma çapı d_1	tüm çaplar	tüm çaplar

Sertliklerine göre

Dayanım sınıfı	11H	14H	17H	22H
Vickers sertlik derecesi VSD 5 en az	110	140	170	220

Çizelge 3.1: Somunların dayanım sınıfları

Sade karbonlu ve düşük alaşımlı çelikten üretilen somunların dayanım sınıfları, takıldıkları vidaların uygun en büyük dayanım sınıfını gösteren bir sayıyla tanıtılır. Çizelge 3.1'de anma yüksekliği 0,8-d olan somunlarla kullanılan vidaların uygun dayanım sınıfları verilmiştir.

Dayanım sınıfı, somunun bir yüzeyine oyuk olarak veya havşa yüzeyine kabartma olarak işaretlenir. Dayanım sınıfı kod numarasıyla işaretleneceği gibi çentik şeklindeki sembolle de işaretlenebilir (Şekil 3.16).

Sol vida dişli somunlarda vida dişi yönü, somunun bir oturma yüzeyine oyularak bir okla işaretlenir. Sol vida dişli somun çentikle Şekil 3.16'da görüldüğü gibi işaretlenebilir.

Şekil 3.16: Mukavemet sınıfının ve sol vida dişinin işaretlenmesi

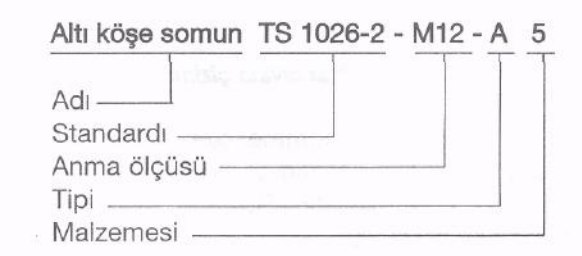
3.4. Somunun Üretim Biçimleri

Somunların yüzeyleri düzgün, temiz olmalı; üzerinde çapak, pürüz, bere, karıncalanma, tufal, katman vb. kusurlar bulunmamalıdır.

Somunlar tek tek üretilebileceği gibi seri olarak da üretilebilir. Seri üretim şekillerinden, basınçlı döküm yoluyla, kalıpta sıcak dövmeyle talaş kaldırmaksızın veya otomatik tezgâhlarda talaş kaldırılarak üretilir. Ayrıca sac gereçten üretilen somunlar; kesme, bükme ve çekme kalıplarıyla üretilir. Somunlar paslanmaz çelikten veya fosfatlama, sıcak daldırma yöntemiyle yapılabilir; elektroliz yöntemiyle üzeri galvanizle kaplanabilir.

3.5. Somunların Standart Gösterilmesi

Somunların gösterilmesi TS 8201'e göre yapılır. Bu göstermede, somun adı, standart numarası, anma ölçüsü, tipi ve malzemesi yazılır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17: Somunların standart gösterilmesi

UYGULAMA FAALİYETİ

Aşağıdaki işlem basamakları ve önerileri dikkate alarak somunlara ait uygulama faaliyetini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Altı köşe somun TS 1026/2-EN 24034 M12–6-B şeklinde gösterilen somunun resmini çiziniz.	➢ İş önlüğü giymek, çalışma disiplininize etki edeceğinden işe odaklanmanızı artıracaktır. ➢ Çizim araç gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu etki edecektir. ➢ Çizim araç gereçlerinizin ve ortamınızın temiz olması, güzel ürünlerin çıkmasını sağlayacaktır. ➢ Çizeceğiniz parçanın ölçülerine uygun resim kâğıdını seçiniz ve resim masasına bağlayınız. Uygun seçilmeyen ve kurallara göre resim masasına bağlanmayan kâğıtlar ziyan olacaktır (Temel Teknik Resim dersi "Geometrik Çizimler" modülüne bakınız.). ➢ Kâğıdın alt bölgesine, resim hakkında bilgi veren kısım olan antet için yer ayırmalısınız (Temel Teknik Resim dersi "Görünüş Çıkarma" modülüne bakınız). ➢ Teknik resim kurallarına göre çizilmek istenen somunu çizmek için gerekli bilgileri Çizelge 3.1'den alınız. ➢ Eksenleri çiziniz. ➢ Önce daire içine çokgen çizme yöntemiyle somunun altıgen yüzeyini çiziniz (Temel Teknik Resim dersi "Geometrik Çizimler" modülüne bakınız.). ➢ Somunun ön görünüşünü üst görünüşten taşıyarak somun kalınlığı ölçüsünü kırma açısız olarak sürekli ince çizgilerle çiziniz. ➢ Somunun yan görünüşünü üst ve ön görünüşten taşıyarak çiziniz. ➢ Somun oturma yüzeyi ve simetriği kırma açısını 30° olarak çiziniz. ➢ Altıgen yüzeylerin kırma açısı konisiyle ara kesitleri köşegen çapına orantılı tespit edilen yaylarla çiziniz.
➢ TS 4097/1 M8–5 C şeklinde gösterilen kelebek somunun resmini çiziniz.	➢ İş önlüğü giymek, çalışma disiplininize etki edeceğinden işe odaklanmanızı artıracaktır. ➢ Çizim araç gereçlerinizin eksiksiz olması performansınıza olumlu etki edecektir.

	➢ Çizim araç gereçlerinizin ve ortamınızın temiz olması güzel ürünlerin çıkmasını sağlayacaktır. ➢ Çizeceğiniz parçanın ölçülerine uygun resim kâğıdı seçiniz ve resim masasına bağlayınız. Uygun seçilmeyen ve kurallara göre resim masasına bağlanmayan kâğıtlar ziyan olacaktır (Temel Teknik Resim dersi "Geometrik Çizimler" modülüne bakınız.). ➢ Kâğıdın alt bölgesine, resim hakkında bilgi veren kısım olan antet için yer ayırmalısınız (Temel Teknik Resim dersi "Görünüş Çıkarma" modülüne bakınız). ➢ Teknik resim kurallarına göre çizilmek istenen kelebek somunu çizmek için gerekli bilgileri Çizelge 3.7'den alınız. ➢ Önce kesik koni biçimli göbek kısmı çiziniz. ➢ Somun kulaklarının eksen merkezlerini bulunuz. ➢ Bulduğunuz merkezlere göre uygun yarıçaplı daireler çiziniz ➢ Göbek kısmını kulak daireleriyle teğet olacak şekilde birleştiriniz. ➢ Üst görünüşü, yan ve ön görünüşten yararlanarak çiziniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi doğrudur?
A) Somunlar dış vidalardır.
B) Somunlarda vida dişi bulunmaz.
C) Somun bir bağlama elemanı değildir.
D) Somunlar iç vidalı bağlama elemanlarıdır.

2. Somunların sökülüp takılmasında, anahtarın somunu kavradığı birbirine paralel iki yüzey arasındaki mesafeye ne denir?
A) Divizör
B) Saplama
C) Anahtar ağzı
D) Rayba

3. Aşağıdakilerden hangisi kanallı somun değildir?
A) Parmak somun
B) Kanallı altı köşe somun
C) Taçlı somun
D) Üç kanallı somun

4. Vida dişi açmaya uygun olmayan, et kalınlığı ince olan yerlerde aşağıdaki somunlardan hangisi kullanılmaz?
A) Perçinlenen somun
B) Kanallı somun
C) Kablo borusu somunu
D) Yay somunu

5. Aşağıdaki malzemelerden hangisi makinecilikte kullanılan somunların yapıldığı gereçlerden değildir?
A) Islah çeliği
B) Sementasyon çeliği
C) Ahşap malzeme
D) Alüminyum

6. Sac gereçten üretilen somunlar aşağıdaki üretim yöntemlerinden hangisi ile yapılır?
A) Kesme, bükme ve çekme kalıplarıyla
B) Talaş kaldırma yöntemiyle
C) Sıcak dövme yöntemiyle
D) Basınçlı döküm yöntemiyle

7. Anma boyu d= M16 gereç nitelik sınıfı 5 ve tolerans düzeyi B olan somunun standart gösterimi aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) TS 1022/1 M12,8.8
B) Altı köşe somun TS 1026/2-EN 24034 M16-5 C
C) TS 1025/1 M12x40,8.8.A
D) Hiçbiri

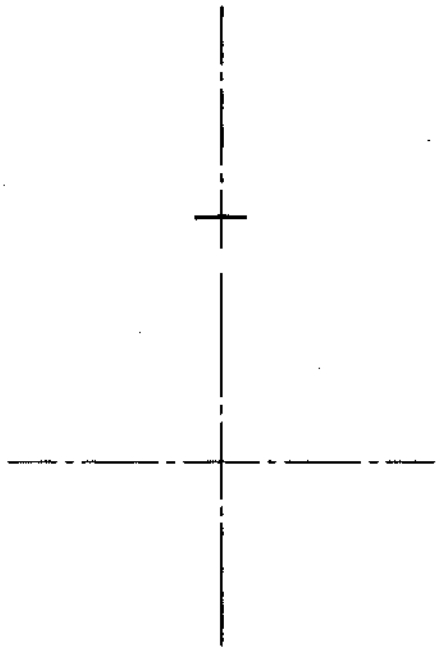
DEĞERLENDİRME

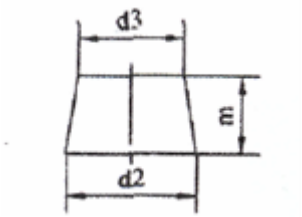
Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise "Uygulamalı Test'"e geçiniz

UYGULAMALI TEST

Aşağıda eksik olarak resmi verilmiş “altı köşe somun TS 1026/3-EN 24033 M20-8A” ve “kelebek somun TS 4097/1 M8-5C” şeklinde standart gösterilen somunların eksik görünüşlerini tamamlayarak resimlerini çiziniz. Bunun için;

- Uygun çizim araç gereçleri kullanınız.
- Parçaların ölçülerine uygun resim kâğıdını seçiniz ve resim masasına bağlayınız.
- Gerekli bilgileri ilgili çizelgelerden alınız.
- Eksik görünüşleri tamamlayarak resimleri çiziniz.
- Süreniz 40 dakikadır.





KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünü giydiniz mi?		
2. Somunları çizmek için gerekli çizim araç gereçlerini (kalem, silgi, uygun kâğıt) kullandınız mı?		
3. Çizim araç gereçlerinin ve ortamın temiz olmasını sağladınız mı?		
4. Resim çizeceğiniz standart kâğıdı masanın üzerine kurallara uygun olarak yapıştırdınız mı?		
5. Eksik görünüşleri verilen parçaları resim kâğıdına çizdiniz mi?		
6. Anılan somunları çizmek için ilgili standartların bulunduğu çizelgelerden yararlanarak gerekli bilgileri elde ettiniz mi?		
7. Birinci parçada eksik olarak verilen ön görünüşü kurallara uygun olarak ve eksiksiz şekilde çizdiniz mi?		
8. Birinci parçada eksik olarak verilen üst ve sol yan görünüşü kurallara uygun olarak ve eksiksiz şekilde çizdiniz mi?		
9. İkinci parçada eksik olarak verilen ön görünüşü kurallara uygun olarak ve eksiksiz şekilde çizdiniz mi?		
10. İkinci parçada eksik olarak verilen sol yan görünüşü kurallara uygun olarak ve eksiksiz şekilde çizdiniz mi?		
11. Çizim işlemini bitirdikten sonra zarar vermeden kâğıdı masadan sökebildiniz mi?		
12. İşi istenilen sürede bitirdiniz mi?		
13. İşleri tek başına yapabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

UYGULAMALI TEST

Aşağıda verilen sökülebilen birleştirme elemanlarının resimlerini çiziniz.

- Anma çapı d=M16, uzunluğu l=60 mm dayanım sınıfı 8.8 ürün kalitesi A olan altı köşe başlı cıvatanın resmini çiziniz.
  - Standart gösterilmesi
  - Cıvatayı çizmek için gereken bilgilerin ilgili çizelgeden alınması
  - Cıvatanın resminin çizilmesi

- Anma boyutu d=M20, uzunluğu l=80 mm gereç nitelik sınıfı 8.8 ve tolerans düzeyi A olan saplamanın resmini çiziniz.
  - Standart gösterilmesi
  - Saplamayı çizmek için gereken bilgilerin ilgili çizelgeden alınması
  - Saplamanın resminin çizilmesi

- Anma boyutu d=M16, gereç nitelik sınıfı 5 ve tolerans düzeyi C olan altı köşe somunun resmini çiziniz.
  - Standart gösterilmesi
  - Somunu çizmek için gereken bilgilerin ilgili çizelgeden alınması
  - Somunun resminin çizilmesi

Süreniz 90 dakikadır.

DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünü giyme ve gerekli güvenlik önlemlerini aldınız mı?		
2. Anılan birleştirme elemanlarını çizmek için gerekli çizim araç gereçleri (kalem, silgi, pergel, gönye) ni kullandınız mı?		
3. Çizim araç gereçlerinin ve ortamın temiz olmasını sağladınız mı?		
4. Resim çizeceği standart kâğıdı masanın üzerine kurallara uygun olarak yapıştırdınız mı?		
5. Krokiyi çizerken TS 88'de belirtilen çizgi çeşitlerini kullandınız mı?		
6. Anılan cıvatayı çizmek için ilgili standartların bulunduğu çizelgelerden yararlanarak gerekli bilgileri elde ettiniz mi?		
7. Eksenleri çizdiniz mi?		
8. Önce cıvatanın altıgen başını çizdiniz mi?		
9. Altıgen başın ön görünüşünü üst görünüşten taşıyarak kırma, açısız olarak sürekli ince çizgilerle çizme işlemini gerçekleştirdiniz mi?		
10. Gövde ucuna ölçüsüne göre belirlenen 1x45° kırma açısını ve vida boyunu işaretlediniz mi?		
11. Cıvata gövdesi ön ve yan görünüşünü çizdiniz mi?		
12. Gövdeyle baş kısmın birleştiği köşeleri yay çizerek birleştirdiniz mi?		
13. Anılan saplamayı çizmek için ilgili standartların bulunduğu çizelgelerden yararlanarak gerekli bilgileri elde ettiniz mi?		
14. Saplamanın görünüşünü çizelgeden bulunan değerlere göre çizdiniz mi?		
15. Vida dişi sonlarını TS 1025/6'ya göre çizdiniz mi?		
16. Anılan somunu çizmek için ilgili standartların bulunduğu çizelgelerden yararlanarak gerekli bilgileri elde ettiniz mi?		
17. Daire içine çokgen çizme yöntemiyle somunun altıgen yüzeyini çizdiniz mi?		
18. Somunun ön görünüşünü üst görünüşten taşıyarak somun kalınlığı ölçüsünü kırma, açısız olarak sürekli ince çizgilerle çizdiniz mi?		
19. Somunun yan görünüşünü üst ve ön görünüşten taşıyarak çizdiniz mi?		
20. Somun oturma yüzeyi ve simetriği kırma açısını 30° olarak çizdiniz mi?		
21. Altıgen yüzeylerin kırma açısı konisiyle ara kesitleri köşegen çapına orantılı tespit edilen yaylarla çizdiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	**A**
2	**D**
3	**D**
4	**B**
5	**C**
6	**B**
7	**A**
8	**C**
9	**C**
10	**C**

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	**B**
2	**A**
3	**D**
4	**C**
5	**D**
6	**A**
7	**C**

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	**D**
2	**C**
3	**A**
4	**B**
5	**C**
6	**A**
7	**B**

KAYNAKÇA

- EFEOĞLU Mustafa, Yüksel KARATAŞ, Mehmet KONAR, **Makine Ressamlığı Atölye ve Teknoloji I,** Temel Ders Kitabı, MEB, Birinci Baskı, Serler Basım, İstanbul, 2003.
- ÖZÇİLİNGİR Nail, İ. Zeki ŞEN, **Tesviye Bölümü Meslek Resmi Temel Ders Kitabı,** Ege Reklam Basım Sanatları Tesisleri, İstanbul, 2002.
- GÖZAYDIN Nevzat, İsmail PARLATIR, Hamza ZÜLFİKAR, **Okul Sözlüğü**, Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Dil Kurumu Yayınları: 603, Ankara, 1997.
- ÖZÇİLİNGİR Nail, İ. Zeki ŞEN, **Teknik Resim Temel Bilgiler**, Ege Reklam Basım Sanatları Tesisleri, İstanbul, 2002.
- ÖZÇİLİNGİR Nail, İ. Zeki ŞEN **Temel Teknik Resim**, Ders Kitapları Anonim Şirketi, İstanbul, 1994.
- Türk Standartları Enstitüsünün konularla ilgili standartları